

Studia Podyplomowe Instytutu Mechatroniki, Nanotechnologii i Techniki Próżniowej

1 Informacje ogólne

Studia podyplomowe Instytutu Mechatroniki, Nanotechnologii i Techniki Próżniowej to oferta kształcenia podyplomowego o charakterze kwalifikacyjnym i doskonalącym, tematycznie związana z kierunkami kształcenia prowadzonymi w Instytucie Mechatroniki, Nanotechnologii i Techniki Próżniowej. Programy kształcenia oraz obsada osobowa nauczycieli jest opiniowana przez Radę Instytutu Mechatroniki, Nanotechnologii i Techniki Próżniowej a następnie uzyskuje zgodę Rektora Politechniki Koszalińskiej co do treści, formy i obsady osobowej. Każde przedsięwzięcie edukacyjne posiada obsadę wybraną spośród nauczycieli Politechniki Koszalińskiej oraz instytucji doradztwa metodycznego.

Instytut Mechatroniki, Nanotechnologii i Techniki Próżniowej prowadzi obecnie jeden cykl kształcenia:

Studia podyplomowe w specjalizacji nauczycielskiej „Nauczanie fizyki i techniki”

Studia przygotowują nauczycieli posiadających wykształcenie techniczne, matematyczne, chemiczne, geograficzne i inne, także ekonomiczne, do prowadzenia przedmiotu fizyka oraz dodatkowo przedmiotu technika. Studia mogą być traktowane jako podniesienie i poszerzenie kwalifikacji nauczycieli fizyki.

Studia podyplomowe w specjalizacji nauczycielskiej „Nauczanie fizyki i techniki” przeznaczone są wyłącznie dla osób posiadających ukończone studia wyższe i wykonujących zawód nauczyciela na stanowiskach nauczyciela stażysty, nauczyciela mianowanego lub nauczyciela dyplomowanego albo posiadających studia wyższe i udokumentowane kwalifikacje do wykonywania zawodu nauczyciela.

Warunkiem skutecznego opanowania treści przedmiotowych studiów podyplomowych jest ukończenie studiów wyższych obejmujących wykształcenie matematyczne w zakresie algebry, rachunku różniczkowego i całkowego oraz probabilistykę z elementami statystyki. Dla kandydatów nieposiadających przygotowania matematycznego przewiduje się możliwość odbycia dodatkowego odrębnego kursu matematyki.

Program studiów jest nastawiony na aktualizację wiedzy fizycznej i technicznej oraz wskazanie nauczycielom fizyki - praktykom oświaty, uczestniczącym w zajęciach studium, współczesnych technik i technologii wspomagających proces nauczania fizyki ze szczególnym uwzględnieniem obszarów zastosowań technik cyfrowych, mikroprocesorowych i komputerowych zwłaszcza w odniesieniu do zautomatyzowanego pokazu, eksperymentu i form kształcenia praktycznego. Przygotowuje także do wykonywania wszelkich czynności technicznych i programowych związanych ze stosowaniem technik cyfrowych, mikroprocesorowych, komputerowych i technologii informacyjnych we współczesnej szkole. Realizacja programu studiów jest dostosowana do wymagań procedur awansu zawodowego nauczycieli oświaty i może stanowić ważne uzupełnienie kwalifikacji, ułatwiając lub nawet umożliwiając pomyślne przeprowadzenie procedur awansu zawodowego do stopnia nauczyciela dyplomowanego włącznie.

Postępowanie kwalifikacyjne na studia podyplomowe obejmuje zgodnie z rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 7 września 2004 r. w sprawie standardów kształcenia nauczycieli następujące aspekty:

1. Stwierdzenie ukończenia studiów wyższych.
2. Stwierdzenie wykonywania zawodu nauczyciela lub stwierdzenie prawa do wykonywania zawodu nauczyciela.

3. Stwierdzenie minimalnego przygotowania matematycznego kandydata do studiów podyplomowych w zakresie fizyki technicznej. (ukończenie studiów wyższych obejmujących wykształcenie matematyczne w zakresie algebry, rachunku różniczkowego i całkowego oraz probablistykę z elementami statystyki).
4. Oświadczenie kandydata o znajomości języka obcego na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu nauk fizycznych i technicznych lub zobowiązanie do równoległego odbycia 120 godzinnego kursu języka angielskiego.

Pracownia problemowa. Ważnym uzupełnieniem celów kształcenia, jest prowadzona w ramach studiów pracownia problemowa poświęcona na samodzielne wykonywanie przez uczestników studiów samodzielnych opracowań projektowych zawierających oryginalne rozwiązania przydatne w organizowaniu i prowadzeniu procesu dydaktycznego oświatowego. Projekty wykonywane w ramach pracowni problemowej pod kierunkiem doświadczonych nauczycieli studium uzyskują formę przydatną do publikacji i rozpowszechnienia stanowią więc spełnienie istotnych wymagań procesu doskonalenia zawodowego nauczycieli oświaty.

1.1 Plan i program studiów podyplomowych

Programy kształcenia studiów podyplomowych Nauczanie fizyki i techniki opierają się na standardach kształcenia dla kierunku Fizyka Techniczna wprowadzonych Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 12.lipca 2007r. Program kształcenia studium Nauczanie fizyki i techniki spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 7 września 2004 roku w sprawie standardów kształcenia nauczycieli

Tab.1 Plan realizacji standardów kształcenia dla kierunku fizyka techniczna oraz standardów kształcenia nauczycieli

ZA Grupa treści podstawowych kierunku kształcenia dla studiów pierwszego stopnia (zawodowych) ZB Grupa treści kierunkowych dla studiów pierwszego stopnia (zawodowych) MA Grupa treści podstawowych kierunku kształcenia dla studiów drugiego stopnia (magisterskich) MB Grupa treści kierunkowych dla studiów drugiego stopnia (magisterskich)	Grupy treści według standardów kształcenia kierunku Fizyka Techniczna zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn 12.lipca 2007r w sprawie standardów kształcenia załącznik 7 poz. 35
C. Przedmioty kształcenia nauczycielskiego D. Technologie informacyjne F. Język obcy	Grupy treści według Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 7 września 2004 roku w sprawie standardów kształcenia nauczycieli Dz.U.207 poz.2110

Standardy	Przedmioty i treści studiów podyplomowych
1	2
<p>ZA1. Kształcenie w zakresie chemii</p> <p>Treści kształcenia: Podstawowe pojęcia i prawa chemii. Budowa atomu, konfiguracja elektronowa. Układ okresowy a właściwości pierwiastków. Elementy chemii kwantowej, budowa cząsteczki. Wiązania chemiczne. Reakcje chemiczne – podstawowe rodzaje. Stany materii. Elementy termodynamiki chemicznej. Roztwory. Równowaga chemiczna. Klasyfikacja, budowa, właściwości, reaktywność i zastosowania związków nieorganicznych i kompleksowych. Klasyfikacja, budowa, właściwości, reaktywność i zastosowania związków organicznych. Oznaczalność i wykrywalność pierwiastków oraz substancji chemicznych. Nazewnictwo związków chemicznych.</p> <p>Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: posługiwanie się podstawową wiedzą chemiczną; wykorzystywania wiedzy chemicznej w technice i technologii.</p>	Chemia
<p>ZA2. Kształcenie w zakresie matematyki</p> <p>Treści kształcenia:</p> <p>Algebra – Układy równań liniowych. Macierze. Wyznaczniki. Wybrane struktury algebraiczne – grupy, pierścienie, ciała. Przestrzenie liniowe rzeczywiste i zespolone. Odwzorowania liniowe i ich własności. Zagadnienie wartości własnych. Formy liniowe, biliniowe i hermitowskie. Przestrzenie z iloczynem skalarnym. Przestrzenie unitarne. Ciągi liczbowe. Granica i ciągłość funkcji. Szeregi liczbowe. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej i funkcji wielu zmiennych. Całka nieoznaczona i całka oznaczona funkcji jednej zmiennej. Zastosowania rachunku całkowego.</p>	Wymagany zakres przygotowania wstępnego
<p>ZA2. Kształcenie w zakresie matematyki</p> <p>Treści kształcenia:</p> <p>Analiza matematyczna – Indukcja matematyczna. Rachunek zbiorów. Odwzorowania i ich własności. Elementy topologii w przestrzeniach metrycznych. Ciągi i szeregi funkcyjne. Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe w zakresie niezbędnym dla mechaniki punktów i pól. Zagadnienia graniczne – początkowe, brzegowe. Szeregi i całki Fouriera. Elementy teorii przestrzeni Hilberta. Elementy analizy wektorowej. Funkcje zespolone.</p> <p>Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: biegłego posługiwanie się aparatem matematycznym i metodami matematycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych.</p>	Analiza matematyczna Modele matematyczne systemów i sygnałów

1	2
<p>ZB5. Kształcenie w zakresie metod matematycznych fizyki</p> <p>Treści kształcenia:</p> <p>Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Wybrane zagadnienia geometrii analitycznej.</p>	Wymagany zakres przygotowania wstępnego
<p>ZB5. Kształcenie w zakresie metod matematycznych fizyki</p> <p>Treści kształcenia:</p> <p>Elementy rachunku wariacyjnego. Elementy matematyki dyskretnej.</p>	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów

<p>Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: wykorzystywania zaawansowanych metod matematycznych do rozwiązywania wybranych problemów z fizyki i techniki.</p> <p>MB3. Kształcenie w zakresie metod numerycznych</p> <p>Treści kształcenia: Błędy numeryczne. Precyzja obliczeń. Przybliżenia w obliczeniach numerycznych. Niestabilność numeryczna. Metody rozwiązywania równań nieliniowych i układów równań nieliniowych. Metody algebry liniowej – podstawowe działania na macierzach. Układy równań liniowych. Wartości i wektory własne. Numeryczne różniczkowanie i całkowanie. Optymalizacja – metoda złotego podziału (Newtona), sympleks. Aproksymacja i interpolacja – wielomianowa, bazy Lagrange’a, Newtona. Analiza Fouriera – szeregi Fouriera, dyskretna transformata Fouriera, szybka transformata Fouriera. Rozwiązywanie równania różniczkowych. MATLAB dla obliczeń numerycznych.</p> <p>Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: stosowania nowoczesnych metod algorytmicznych w obliczeniach numerycznych w fizyce i technice.</p>	<p>MATLAB dla obliczeń numerycznych</p>
<p>ZA3. Kształcenie w zakresie podstaw fizyki</p> <p>Treści kształcenia: Mechanika – Podstawowe wielkości fizyczne – ich pomiar. Międzynarodowy układ jednostek SI. Wektory i wielkości wektorowe w fizyce. Ruch prostoliniowy. Ruch w dwóch i trzech wymiarach. Siła i ruch. Zasady dynamiki Newtona. Energia kinetyczna i praca. Energia potencjalna i zachowanie energii. Zderzenia. Ruch obrotowy brył sztywnych. Statyka i dynamika płynów. Drgania mechaniczne i fale. Oddziaływanie grawitacyjne i pole grawitacyjne. Transformacja Lorentza. Elektryczność i magnetyzm – Ładunek elektryczny i pole elektryczne. Prawo Coulomba. Prawo Gaussa. Potencjał elektryczny. Dielektryk w polu elektrycznym. Kondensatory. Prąd elektryczny i prawa przepływu prądu. Obwody elektryczne. Pola magnetyczne. Prawo Ampera. Indukcja i indukcyjność. Drgania elektromagnetyczne i prąd zmienny. Równania Maxwella i fale elektromagnetyczne. Optyka – Fala świetlna na granicy dwóch ośrodków. Polaryzacja światła. Dyfrakcja i interferencja światła. Prędkość światła. Współczynnik załamania światła i jego dyspersja. Klasyczne i nieklasyczne źródła światła. Detektory optyczne.</p> <p>Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia podstawowych zjawisk fizycznych w przyrodzie; opisu zjawisk fizycznych; formułowania problemu oraz wykorzystywania metodyki badań fizycznych (eksperymentalnych i teoretycznych) do jego rozwiązania.</p> <p>ZB2. Kształcenie w zakresie podstaw fizyki technicznej</p> <p>Treści kształcenia: wybrane zagadnienia mechaniki i termodynamiki technicznej, optyki instrumentalnej, fizyki materiałów, fizyki środowiska oraz energetyki jądrowej i ochrony radiologicznej.</p> <p>Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia roli fizyki w różnych obszarach techniki i technologii; wykorzystywania wiedzy fizycznej w technice i technologii.</p> <p>ZB3. Kształcenie w zakresie laboratorium fizycznego</p> <p>Treści kształcenia: Metody pomiarowe z zakresu fizyki klasycznej – z zastosowaniem technik elektronicznych i metod komputerowego wspomaganie eksperymentu fizycznego. Planowanie pomiarów, budowa układów pomiarowych, wykonanie pomiarów, ocena niepewności pomiarów.</p> <p>Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: wykonywania pomiarów fizycznych; rozumienia metodyki pomiarów fizycznych; analizy danych pomiarowych; prezentacji oraz interpretacji wyników pomiarów.</p>	<p>Podstawy fizyki - mechanika i kinematyka</p> <p>Elektryczność i magnetyzm</p> <p>Elektrodynamika</p> <p>Optyka i optoelektronika</p> <p>Mechanika ośrodków ciągłych</p> <p>Termodynamika - Technika cieplna i chłodnicza bezpośredniego otoczenia człowieka</p> <p>Podstawy nauki o materiałach</p> <p>Metody i techniki badań</p>

1	2
<p>MB1. Kształcenie w zakresie fizyki współczesnej Treści kształcenia: Elementy teorii względności – układy odniesienia, prędkość światła, postulaty Einsteina, transformacja Lorentza i jej konsekwencje. Elementy mechaniki kwantowej – postulaty teorii kwantowej, własności falowe cząstek, zasada nieoznaczoności Heisenberga, formalizm mechaniki kwantowej, równanie Schrödingera, funkcja falowa, liczby kwantowe, hamiltonian, kwantowa teoria atomu, układ okresowy pierwiastków. Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia podstawowych zagadnień z zakresu fizyki współczesnej; posługiwania się formalizmem fizyki współczesnej.</p> <p>MB2. Kształcenie w zakresie fizyki fazy skondensowanej Treści kształcenia: Stany skupienia. Podstawy krystalografii. Symetria i własności termiczne sieci krystalicznej. Przemiany fazowe. Dielektryki. Magnetyki. Metale. Półprzewodniki. Nadprzewodnictwo. Nadciekłość. Fizyka powierzchni i międzypowierzchni. Metody doświadczalne fizyki skondensowanej. Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia procesów fizycznych zachodzących w ciele stałym; ścisłego opisu zjawisk fizycznych dokonujących się w ciele stałym; stosowania technik badawczych w zakresie fizyki faz skondensowanych.</p>	<p>Teoria względności i mechanika kwantowa</p> <p>Technika i technologie próżniowe</p> <p>Podstawy krystalografii</p> <p>Fizyka powierzchni i powłok</p>
<p>ZB4. Kształcenie w zakresie grafiki inżynierskiej Treści kształcenia: Podstawy rysunku aksonometrycznego. Sposoby zapisu konstrukcji. Zasady odwzorowania i wymiarowania, rzutowanie. Uproszczenia w zapisie postaci geometrycznej i zapisie układów wymiarów. Odczytywanie rysunków złożeniowych. Techniki komputerowe jako narzędzie wspomagające opracowanie graficzne dokumentacji technicznej i ofertowej. Wykorzystanie grafiki komputerowej w procesie tworzenia dokumentacji technicznej. Systemy CAD/CAM (Computer Aided Desing/Computer Aided Manufacturing). Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: zapisu konstrukcji oraz czytania dokumentacji technicznej; poprawnego wymiarowania; wykorzystywania grafiki komputerowej w trakcie tworzenia dokumentacji technicznej.</p>	<p>Podstawy konstrukcji aparatury – CAD</p>
<p>ZB1. Kształcenie w zakresie elektrotechniki i elektroniki Treści kształcenia: Obwody elektryczne. Elementy RLC. Transformatory. Proste maszyny elektryczne. Elementy elektroniczne. Podstawowe układy elektroniczne – zasilacze klasyczne i impulsowe, wzmacniacze, generatory, układy logiczne, bloki funkcjonalne urządzeń cyfrowych, układy mikroprocesorowe. Struktura i budowa mikrokomputera. Rozwój systemów mikroprocesorowych. Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia podstawowych zagadnień z zakresu elektrotechniki i elektroniki; analizy i projektowania układów elektrycznych i elektronicznych.</p>	<p>Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Aparatura elektroniczna</p> <p>Technika cyfrowa i mikroprocesorowa</p>
<p>C.3. Dydaktyka przedmiotowa dwóch specjalności nauczycielskich (główniej - fizyka i dodatkowej – technika) - 45 godzin</p>	<p>Dydaktyka przedmiotu fizyka</p> <p>Projektowanie nauczania fizyki</p> <p>Edukacja techniczna w szkole</p>
<p>D. Technologie informacyjne – Treści kształcenia w zakresie technologii informacyjnej: podstawy technik informatycznych, przetwarzanie tekstów, arkusze kalkulacyjne, bazy danych, grafika menedżerska i/lub prezentacyjna, usługi w sieciach informatycznych, pozyskiwanie i przetwarzanie informacji – powinny stanowić co najmniej odpowiednio dobrany podzbiór informacji zawartych w modułach wymaganych do uzyskania Europejskiego Certyfikatu Umiejętności Komputerowych (ECDL – European Computer Driving Licence). W wymiarze uzależnionym od posiadanej przez studentów wiedzy i umiejętności oraz potrzeb wynikających z zakresu kształcenia, zapewniającym przygotowanie do posługiwania się technologią informacyjną, w tym jej wykorzystywania w nauczaniu przedmiotu fizyka i technika (prowadzeniu zajęć), umożliwiającym opanowanie wiedzy i umiejętności właściwych dla fizyki i techniki.</p>	<p>Strategia i praktyka pracy w INTERNECIE</p> <p>Komputerowe przygotowanie pomocy dydaktycznych</p> <p>Zarządzanie małą siecią lokalną</p> <p>Projektowanie baz danych</p>
<p>E. Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu nauk fizycznych i technicznych. 120 godzin</p>	<p>Wymagany zakres przygotowania wstępnego</p>

Tab.2 Plan studiów podyplomowych „Nauczanie fizyki i techniki” – semestr 1

Przedmiot	Odpowiedzialny wykładowca	liczba godzin	wykl.	ćwicz.	konw.	
Analiza matematyczna	dr Zenon Krzemianowski	18	12	6		
Podstawy fizyki - mechanika i kinematyka	prof. Jerzy Ratajski	12	6	6		
Komputerowe przygotowanie pomocy dydaktycznych	prof. Tomasz Kiczowski	12	6	6		
Chemia	prof. Walery Sienicki	12	6	6		
Modele matematyczne systemów i sygnałów	dr inż. Stefan Bartkiewicz	18	12	6		
Strategia i praktyka pracy w INTERNECIE	dr inż. Artur Wezgraj	6	2	4		
Dydaktyka przedmiotu fizyka	konsultant CEN	12	6	6		
Elektrotechnika i automatyka	dr inż. Zenon Ociepa	12	6	6		
Elektrodynamika	dr Tomasz Suszko	24	12	12		
Razem godzin		126	126	68	58	0

Tab.3 Plan studiów podyplomowych „Nauczanie fizyki i techniki” – semestr 2

Przedmiot	Odpowiedzialny wykładowca	liczba godzin	wykl.	ćwicz.	konw.	
Aparatura elektroniczna	dr inż. Zenon Ociepa	12	6	6		
Metody i techniki badań	prof. Witold Gulbiński	18	6	12		
Optyka i optoelektronika	dr Janusz Żmijan	12	6	6		
Teoria względności i mechanika kwantowa	dr Janusz Żmijan	12	12			
Podstawy nauki o materiałach	prof. Tadeusz Burakowski	12	6	6		
Mechanika ośrodków ciągłych.	prof. Leon Kukielka	6	6			
Technika cyfrowa	dr inż. Zenon Ociepa	18	12	6		
Projektowanie nauczania fizyki	konsultant CEN	12	6	6		
Zarządzanie małą siecią lokalną	dr inż. Artur Wezgraj	6	2	4		
Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	dr inż. Stefan Bartkiewicz	12	6	6		
Razem godzin		120	120	68	52	0

Tab.3 Plan studiów podyplomowych „Nauczanie fizyki i techniki” – semestr 3

Przedmiot	Odpowiedzialny wykładowca	liczba godzin	wykl.	ćwicz.	konw.
Fizyka próżni i plazmy	prof. Witold Gulbiński	24	12	12	
Fizyka ciała stałego	dr Janusz Żmijan	12	6	6	
MATLAB - obliczenia i symulacje	prof.. Tomasz Kiczowski	18	12	6	
Podstawy konstrukcji aparatury – CAD	dr inż. Andrzej Perec	12	6	6	
Edukacja techniczna w szkole	dr inż. Zenon Ociepa	12	6	6	
Termodynamika	prof. Tadeusz Bohdal	18	12	6	
Pracownia problemowa	dr Jan Staśkiewicz	6			6
Technika mikroprocesorowa	dr Zenon Ociepa	18	12	6	
Razem godzin		120	120	66	6