

Program Kształcenia
w Warszawskiej Szkole Doktorskiej Nauk Ścisłych i BioMedycznych [Warsaw-4-PhD]

§ 1

1. Kształcenie w Warszawskiej Szkole Doktorskiej Nauk Ścisłych i BioMedycznych (dalej: „Szkola”) realizowane jest w ramach specjalizacji:

- biologia – prowadzą Instytut Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego Polskiej Akademii Nauk (Instytut Nenckiego PAN), Międzynarodowy Instytut Biologii Molekularnej i Komórkowej w Warszawie (MIBMiK)
- chemia – prowadzą Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk (ICF PAN), Instytut Chemii Organicznej Polskiej Akademii Nauk (ICHO PAN)
- fizyka – prowadzą Centrum Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk (CFT PAN), Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk (IF PAN), Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk "UNIPRESS" (IWC PAN)
- medycyna – prowadzą Centrum Onkologii – Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie (CO), Instytut Psychiatrii i Neurologii (IPiN).

§ 2

1. Funkcję kierowników poszczególnych specjalizacji pełnią przedstawiciele instytutów: Instytut Nenckiego PAN – biologia, ICHO PAN – chemia, IF PAN – fizyka, CO – medycyna.

§ 3

1. Kształcenie w Szkole trwa 4 lata i stwarza warunki do

- realizowania badań naukowych oraz przygotowania rozprawy doktorskiej w interdyscyplinarnym środowisku naukowym
- ugruntowania i poszerzenia wiedzy z zakresu nauk ścisłych i biomedycznych
- zdobycia praktycznych umiejętności przydatnych w pracy naukowej
- prezentowania wyników badań naukowych

w ramach indywidualnych planów badawczych doktorantów, dostosowanych do zróżnicowanej specyfiki specjalizacji wymienionych w par. 1, na poziomie 8 PRK.

§ 4

1. Kształcenie w Szkole realizowane jest poprzez 4 grupy zajęć:

- 1) **Wykłady specjalizacyjne** – zajęcia audytoryjne związane ze specjalizacjami Szkoły.
- 2) **Szkolenia specjalizacyjne** – praktyczne zajęcia kształcące w zakresie umiejętności, metod lub narzędzi badawczych i procedur związanych ze specjalizacjami Szkoły.
- 3) **Seminaria specjalizacyjne** – seminaria naukowe związane ze specjalizacjami Szkoły.
- 4) **Zajęcia pozaspecjalizacyjne** – zajęcia rozwijające warsztat badacza, niezależne od obranej specjalizacji.

§ 5

1. Podstawowy wykaz wykładów specjalizacyjnych, szkoleń specjalizacyjnych oraz seminariów specjalizacyjnych regularnie organizowanych przez Szkołę, wraz ze wskazaniem podmiotu

odpowiedzialnego za zajęcia oraz punktacji ECTS, zawarty jest w Załączniku nr 1 do niniejszego programu kształcenia.

2. Podstawowy wykaz zajęć poza specjalizacyjnych organizowanych przez Szkołę, wraz ze wskazaniem punktacji ECTS, zawarty jest w Załączniku nr 2.

3. Okresowe rozszerzenia wykazów, o których mowa w ust. 1. i 2. zamieszczane są na stronie internetowej Szkoły nie później niż 7 dni przed rozpoczęciem odpowiedniego semestru.

4. Zajęcia zaliczane obecnością wymagają udziału doktoranta w minimum 70% zajęć.

5. Rada Programowa Szkoły może wskazać minimalną liczbę zarejestrowanych słuchaczy niezbędną do przeprowadzenia danych zajęć.

§ 6

1. W trakcie 4 lat nauki w Szkole doktorant zobowiązany jest zgromadzić **co najmniej 30 punktów ECTS**, w tym **co najmniej 25 punktów ECTS** uzyskanych łącznie z tytułu zaliczenia zajęć, o których mowa w § 5 ust. 1. oraz **co najmniej 3 punktów ECTS** uzyskanych łącznie z tytułu zaliczenia zajęć pozaspecjalizacyjnych oferowanych przez Szkołę.

2. Szczegółowe wymagania dotyczące wyboru zajęć, o których mowa w § 5 ust. 1. zawarte są, oddzielnie dla poszczególnych specjalizacji Szkoły, w Załącznikach nr 3, 4, 5 i 6.

3. *Harmonogram realizacji programu kształcenia w pierwszym roku kształcenia oraz indywidualny plan badawczy* (patrz § 11 Regulaminu Warszawskiej Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych i BioMedycznych) podają szczegółowy wykaz zajęć oraz plan zaliczeń ustalony dla danego doktoranta - uwzględniając warunek uzyskania co najmniej 15 punktów ECTS w trakcie pierwszych 2 lat kształcenia w szkole.

§ 7

Wszelkie wątpliwości interpretacyjne powstałe na tle niniejszego programu kształcenia albo kwestie w nim nieuregulowane rozstrzyga Rada Programowa Szkoły.

§ 8

Niniejszy program kształcenia wchodzi w życie z dniem 1 października 2019 r.

DYREKTOR
Międzynarodowego Instytutu
Biologii Molekularnej i Komórkowej
w Warszawie

prof. dr hab. Marta Międzyńska

Wykaz zajęć specjalizacyjnych

dotyczy zajęć, o których mowa w § 5 ust. 1. programu kształcenia

Tytuł	Typ	Instytucja	Godz.	ECTS
Neurobiologia / Neurobiology I	L	Instytut Nenckiego	30	3
Neurobiologia / Neurobiology II	L	Instytut Nenckiego	30	3
Biochemia / Biochemistry I	L	Instytut Nenckiego	30	3
Biochemia / Biochemistry II	L	Instytut Nenckiego	30	3
Statystyka dla biologów / Statistics for biologists	L	Instytut Nenckiego	15	2
Bioetyka / Bioethics	L	Instytut Nenckiego	15	2
Advanced methods of biology	L	Instytut Nenckiego	15	2
Seminarium Instytutowe	S	Instytut Nenckiego	15	1
Warsztaty z neuroanatomii / Neuroanatomy workshop	T	Instytut Nenckiego	30	2
Szkolenia indywidualne pod kierunkiem promotora	T	Instytut Nenckiego		1
Podstawy Chemii Fizycznej I: Chemia kwantowa i spektroskopia	L	ICHF	30	3
Podstawy Chemii Fizycznej II: Termodynamika	L	ICHF	30	3
Podstawy Chemii Fizycznej III: Kinetyka reakcji chemicznych	L	ICHF	30	3
Podstawy Chemii Fizycznej IV: Struktura materii	L	ICHF	30	3
Podstawy Chemii Fizycznej V: Elektrochemia	L	ICHF	30	3
Basic Physical Chemistry I: Quantum chemistry & spectroscopy	L	ICHF	30	3
Basic Physical Chemistry II: Thermodynamics	L	ICHF	30	3
Basic Physical Chemistry III: Chemical kinetics	L	ICHF	30	3
Basic Physical Chemistry IV: Structure of matter	L	ICHF	30	3
Basic Physical Chemistry V: Electrochemistry	L	ICHF	30	3
Electron spectroscopic methods - investigation of surface properties	L	ICHF	15	3
Synthesis of new materials for catalysis and sustainable chemical processes	L	ICHF	15	3
Synteza nowych materiałów dla katalizy i zrównoważonych procesów chemicznych	L	ICHF	15	3
Stochastic dynamics & nonequilibrium systems	L	ICHF	15	3
Chemometrics – data analysis for scientists	L	ICHF	15	3

Introduction to practical quantum chemistry	L	ICHF	15	3
Spektrometria mas: podstawy, znaczenie i przykłady zastosowań	L	ICHF	15	3
Mass spectrometry in laboratory practise	L	ICHF	15	3
Dynamics and Kinetics of Chemical Reactions Induced by Light	L	ICHF	15	3
Statistical thermodynamics of phase transitions and structure in simple and complex fluids	L	ICHF	15	3
Atomistic computer simulations	L	ICHF	15	3
Basics of modern high pressure techniques (Podstawy nowoczesnych technik wysokociśnieniowych)	T		11	
Determination of thickness and optical parameters of thin solid films using spectral ellipsometry (Wyznaczanie grubości i właściwości optycznych cienkich warstw za pomocą elipsometrii spektroskopowej)	T	ICHF	8	1,5
Property studies of monomolecular films at the air-water interface (Badanie właściwości warstw monomolekularnych na granicy faz woda-powietrze)	T	ICHF	8	1,5
Application of cyclic voltammetry for determination of stability constants of complex formation (Zastosowanie woltamperometrii cyklicznej do badania równowag kompleksowania)	T	ICHF	7	1,5
Preparation and charactersation of thin graphene films (Otrzymywanie i badanie właściwości cienkich warstw grafenu)	T	ICHF	8	1,5
NMR investigations on molecular structure and dynamics in liquids (Magnetyczny rezonans jądrowy w badaniach dynamiki molekularnej)	T	ICHF	8	1,5
A Practical Introduction to solid state nuclear magnetic resonance	T	ICHF	10	1,5
Single crystal X-ray diffraction (Badanie struktury krystalicznej wybranej substancji organicznej)	T	ICHF	8	
Fluorescence correlation spectroscopy measurements in complex systems (Spektroskopia korelacji fluorescencji w pomiarach dyfuzji w płynach złożonych)	T	ICHF	16	1,5
Determination of the ligand-macromolecule association constant by Flow Injection Analysis (Wyznaczanie stałych równowagi reakcji kompleksów ligand-makromolekuła przy użyciu przepływowej analizy wstrzykowej)	T	ICHF	8	1,5
Rheological characterization of chemical substances (Charakterystyka reologiczna substancji chemicznych)	T	ICHF	16	1,5
Droplet formation in T-junctions using visual feedback (Tworzenie kropeł w złączach T z wykorzystaniem wizyjnego sprzężenia zwrotnego)	T	ICHF	16	1,5
Basic microfluidic techniques (Podstawowe techniki mikroprzepływowe)	T	ICHF	8	1,5
Transformation of E. coli with plasmid placEGFP coding GFP fluorescent protein (Transformacja bakterii E.coli plazmidem placEGFP, kodującym fluorescencyjne białko GFP)	T	ICHF	17	1,5

Pomiar wielkości cząstek koloidalnych metodą dynamicznego rozpraszania światła (DLS) oraz ich potencjału Zeta	T	ICHF	6	1,5
Phase diagram of a hard spheres fluid. (Wyznaczenie diagramu fazowego dla płynu twardych kul metodami symulacji komputerowych)	T	ICHF	8	1,5
Electrode reactions under hydrodynamic conditions (Reakcje elektrodowe w warunkach hydrodynamicznych)	T	ICHF	12	1,5
A practical introduction to scanning electron microscopy	T	ICHF	12	1,5
Physisorption (ASAP 2020, Micromeritics) for determination of surface area, pore volume and pore size distribution (Oznaczanie jedno lub wielopunktowej powierzchni właściwej)	T	ICHF	10	1,5
Chemisorption (ASAP 2020C, Micromeritics) for determination of metallic dispersion and active surface area (Oznaczanie dyspersji i metalicznej powierzchni właściwej cząstek metali rozproszonych na materiałach stałych)	T	ICHF	10	1,5
The application of an electron capture detector (ECD) to analyzing the progress of catalytic purification of water from chloroorganic compounds (Zastosowanie detektora wychwytu elektronów do analizowania postępu reakcji katalitycznego oczyszczania wody ze związków chloroorganicznych)	T	ICHF	8	1,5
Prospective applications of powder X-ray diffraction (PXRD) in (non)routine chemical and physical research. (Perspektywy wykorzystania proszkowej dyfrakcji rentgenowskiej w (nie)codziennej pracy chemika i fizyka.)	T	ICHF	6	1,5
Application of mass spectrometry for the evolution of the chemical reaction (Wykorzystanie spektrometrii mas w badaniu przebiegu reakcji chemicznej)	T	ICHF	6	1,5
Surface analysis of metallic materials by X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS) [Analiza składu chemicznego powierzchni materiałów metalicznych za pomocą rentgenowskiej spektroskopii fotoelektronów (XPS)]	T	ICHF	8	1,5
Determination of heterogeneous reaction kinetics by scanning electrochemical microscopy (Wyznaczanie parametrów kinetycznych reakcji heterogenicznej za pomocą mikroskopii elektrochemicznej)	T	ICHF	8	1,5
Belousov-Zhabotinsky reaction; experiments and mathematical modelling (Reakcja Biełousowa-Żabotyńskiego i jej model matematyczny)	T	ICHF	8	1,5
Vibrational spectroscopy of hydrogen chloride (Spektroskopia oscylacyjna chlorowodoru)	T	ICHF	8	1,5
Fluorescence lifetime measurement by using Time Correlated Single Photon Counting	T	ICHF	10	1,5
Photocatalytic methods for water/air purification (Metody fotokatalityczne do oczyszczania wody i powietrza)	T	ICHF	10	1,5

Elektronowe widma absorpcji, emisji i wzbudzenia (Electronic absorption, emission, and emission excitation spectra)	T	ICHF	8	1,5
Simulations of chemical reactions at small numbers of molecules (Symulacje reakcji chemicznych przy małej liczbie cząsteczek)	T	ICHF	4	1,5
Seminarium doktoranckie	S	ICHF	-	4
Zaawansowane metody identyfikacji związków organicznych	L	ICH0	15	2
Mechanizmy reakcji organicznych	L	ICH0	15	2
Metody syntezy organicznej	L	ICH0	15	2
Podstawy stereochemii organicznej	L	ICH0	15	2
Pisanie aplikacji grantowych z chemii organicznej	T	ICH0	15	2
Strategie syntezy docelowej	L	ICH0	15	2
Nowoczesne metody syntezy organicznej cz. II	L	ICH0	15	2
Metody obliczeniowe chemii kwantowej i ich zastosowanie w chemii organicznej – wykład + ćwiczenia	L	ICH0	15	2
Zaawansowane techniki NMR w chemii organicznej	L	ICH0	15	2
Stereokontrolowana synteza asymetryczna	L	ICH0	15	2
Chemia związków heterocyklicznych	L	ICH0	15	2
Metody analityczne w chemii supramolekularnej	L	ICH0	15	2
Wstęp do fizyki współczesnej I	L	IF	30	3
Wstęp do fizyki współczesnej II	L	IF	30	3
Fizyka ciała stałego I	L	IF	30	3
Fizyka ciała stałego II	L	IF	30	3
Wstęp do fizyki magnetyzmu i nadprzewodnictwa	L	IF	30	3
Informatyka kwantowa	L	IF	30	3
Wybrane zagadnienia fizyki teoretycznej I	L	CFT	30	3
Wybrane zagadnienia fizyki teoretycznej II	L	CFT	30	3
Fizyka atomowa	L	IF	30	3
Fizyka cząsteczkowa	L	IF	30	3
Ultrazimne gazy kwantowe	L	IF	30	3
Biofizyka molekularna I	L	IF	30	3
Biofizyka molekularna II	L	IF	30	3
Fizyka kwantowa	L	IF	30	3
Fizyka wielu ciał	L	IF	30	3
Fizyka wzrostu kryształów	L	IWC	30	3
Medycyna molekularna	L	COI/IPiN	15	3
Genetyka i immunologia chorób nowotworowych	L	COI	15	3
Neurogenetyka	L	IPiN	10	2
Epidemiologia chorób nowotworowych	L	COI	10	2
Epidemiologia chorób układu nerwowego	L	IPiN	5	1
Podstawy onkologii klinicznej	L	COI	15	3

Podstawy neurobiologiczne i psychospołeczne chorób układu nerwowego	L	IPiN	15	3
Badania przedkliniczne w onkologii	L	COI	15	3
Badania przedkliniczne w chorobach układu nerwowego	L	IPiN	5	1
Seminaria Zakładowe/Kliniczne	S	COI	10	2
Szkolenia Zakładowe/Kliniczne z zakresu metodologii badań	T	IPiN	10	2
Szkolenie indywidualne pod kierunkiem promotora	T	COI		3
Szkolenie indywidualne pod kierunkiem promotora	T	IPiN		3
Warsztaty z sekwencjonowania następnej generacji	T	COI	15	3
Seminarium doktoranckie/Seminaria naukowe IPiN	S	IPiN	20	4
Wybrane wykłady w ramach cyklu „Szkolenia dla lekarzy w Instytucie Psychiatrii i Neurologii”	L	IPiN	10	2

Legenda:

- L – Wykłady specjalizacyjne (Lectures)
T – Szkolenie specjalizacyjne (Training)
S – Seminaria specjalizacyjne (Seminars)

DYREKTOR
Międzynarodowego Instytutu
Biologii Molekularnej i Komórkowej
w Warszawie

prof. dr hab. Marta Międzyńska

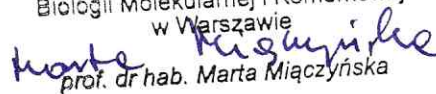
Zajęcia poza specjalizacyjne

dotyczy zajęć, o których mowa w § 5 ust. 2. programu kształcenia

Warsztaty lub wykłady rozwijające metodologię badań naukowych oraz warsztat naukowy organizowane przez Szkołę.

- Przygotowywanie wniosków grantowych (wykład / warsztaty, 1 ECTS)
- Patentowanie wyników badań i ochrona własności intelektualnej (wykład / warsztaty, 1 ECTS)
- Pisanie publikacji naukowych (wykład / warsztaty, 1 ECTS)
- Sztuka wystąpień publicznych (wykład / warsztaty, 1 ECTS)
- Etyka badań naukowych (wykład / warsztaty, 1 ECTS)

Doktorant może wybrać zajęcia poza specjalizacyjne organizowane w dowolnym ośrodku naukowym.

DYREKTOR
Międzynarodowego Instytutu
Biologii Molekularnej i Komórkowej
w Warszawie

prof. dr hab. Marta Miączyńska

Wymagania szczegółowe dla specjalizacji Biologia

dotyczące zajęć, o których mowa w § 5 ust. 1. programu kształcenia

A. Wykłady specjalizacyjne

1. Należy uzyskać minimum 10 punktów ECTS w trakcie pierwszych dwóch lat nauki w Szkole zaliczając egzaminami następujące wykłady:

a) Wykłady profilowe prowadzone w Instytut Nenckiego PAN. Wymagane jest zaliczenie egzaminem obu wykładów z Neurobiologii lub obu wykładów z Biochemii (razem 6 punktów ECTS).

- Neurobiologia I (30 godz., 3 ECTS)

- Neurobiologia II (30 godz., 3 ECTS)

- Biochemia I (30 godz., 3 ECTS)

- Biochemia II (30 godz., 3 ECTS)

b) Statystyka dla biologów (30 godz., 2 ECTS)

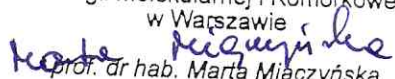
c) Bioetyka (30 godz., 2 ECTS)

B. Szkolenia specjalizacyjne

Należy uzyskać minimum 4 punkty ECTS w trakcie 4 lat nauki w Szkole. Szkolenie może odbywać się w ramach zajęć organizowanych przez Instytut Nenckiego PAN lub inne jednostki Szkoły. Aktualizowany wykaz dostępnych szkoleń, wraz punktacją ECTS oraz wskazaniem podmiotu odpowiedzialnego za zajęcia, dostępny jest na stronie internetowej Szkoły.

C. Seminaria specjalizacyjne

Obowiązkowe jest regularne uczęszczanie na Seminarium Nenckiego lub Seminarium MIBMiK (8 semestrów, razem 4 punkty ECTS) oraz coroczna prezentacja na konferencji doktorantów Instytut Nenckiego PAN lub na sesji sprawozdawczej doktorantów MIBMiK (4 punkty ECTS w trakcie 4 lat nauki w Szkole). Wymaganie to może być realizowane, częściowo lub w całości, poprzez udział w innym seminarium Szkoły, z zachowaniem wyżej wymienionej minimalnej liczby punktów ECTS.

DYREKTOR
Międzynarodowego Instytutu
Biologii Molekularnej i Komórkowej
w Warszawie

prof. dr hab. Marta Międzyńska

Wymagania szczegółowe dla specjalizacji Chemia

dotyczące zajęć, o których mowa w § 5 ust. 1. programu kształcenia

Profil Chemia Fizyczna

A. Wykłady specjalizacyjne

1. Kurs *Podstawy Chemii Fizycznej* organizowany przez IChF PAN. Należy uzyskać minimum 9 punktów ECTS w trakcie 4 lat nauki w Szkole. Wykłady, zakończone egzaminami, wybierane są spośród poniższych:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| - Chemia kwantowa i spektroskopia | (30 godz., 3 ECTS) |
| - Termodynamika | (30 godz., 3 ECTS) |
| - Kinetyka chemiczna | (30 godz., 3 ECTS) |
| - Struktura materii | (30 godz., 3 ECTS) |
| - Elektrochemia | (30 godz., 3 ECTS) |

2. Dodatkowe wykłady specjalizacyjne zakończone egzaminami – organizowane przez dowolny ośrodek naukowy - dotyczące zagadnień związanych z tematyką realizowanego doktoratu. W szczególności mogą to być wykłady kursu *Podstawy Chemii Fizycznej*. Należy uzyskać minimum 4 punkty ECTS w trakcie 4 lat nauki w Szkole.

B. Szkolenia specjalizacyjne

Należy uzyskać minimum 6 punktów ECTS w trakcie 4 lat nauki w Szkole. Rekomenduje się ograniczenie wyboru do ćwiczeń laboratoryjnych organizowanych przez IChF PAN lub szkoleń zapewnianych przez inne jednostki Szkoły; aktualizowany wykaz, wraz punktacją ECTS oraz wskazaniem podmiotu odpowiedzialnego za zajęcia, dostępny jest na stronie internetowej.

C. Seminaria specjalizacyjne

Regularne uczęszczanie oraz coroczne wystąpienie na seminarium doktoranckim IChF PAN (4 punkty ECTS w trakcie 4 lat nauki w Szkole) jest obowiązkowe. Wymaganie to może być realizowane, częściowo lub w całości, poprzez udział w innym seminarium Szkoły, z zachowaniem wyżej wymienionej minimalnej liczby punktów ECTS.

Profil Chemia Organiczna

A. Wykłady specjalizacyjne

1) Wykłady kierunkowe zakończone egzaminem – należy uzyskać 8 punktów ECTS w trakcie pierwszych 3 lat studiów

- a) Zaawansowane metody identyfikacji związków organicznych (15 godz., 2 ECTS)
- b) Mechanizmy reakcji organicznych (15 godz., 2 ECTS)
- c). Metody syntezy organicznej (15 godz., 2 ECTS)
- d) Podstawy stereochemii organicznej (15 godz., 2 ECTS)

2) Inne wykłady specjalizacyjne dotyczące zagadnień związanych z tematyką doktoratu – do wyboru z listy dostępnej na stronie szkoły, zakończone egzaminem – należy uzyskać 6 punktów ECTS w trakcie pierwszych 3 lat studiów.

B. Szkolenia specjalizacyjne

Należy uzyskać minimum 3 punkty ECTS w trakcie 4 lat nauki w Szkole

W tym należy uzyskać:

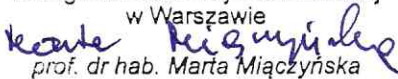
- 1 ECTS – szkolenie indywidualne pod kierunkiem promotora – należy zaliczyć w trakcie pierwszego semestru
- 2 ECTS – za szkolenie dotyczące pisania aplikacji grantowych i przygotowanie projektu z chemii organicznej należy zaliczyć w trakcie 4 lat nauki w Szkole

C. Seminaria specjalizacyjne

Należy uzyskać minimum 6 punktów ECTS w trakcie 4 lat nauki w Szkole:

- 2 ECTS – za regularne uczęszczanie na Seminaria organizowane przez ICHO PAN (8 semestrów)
- 2 ECTS – zaliczenia dwóch seminariów doktoranckich (w drugim i czwartym semestrze)
- 2 ECTS - za udział w seminariach grup badawczych.

Wymagania te mogą być realizowane, częściowo lub w całości, poprzez udział w innym seminarium Szkoły, z zachowaniem wyżej wymienionej minimalnej liczby punktów ECTS.

DYREKTOR
Międzynarodowego Instytutu
Biologii Molekularnej i Komórkowej
w Warszawie

prof. dr hab. Marta Miączyńska

Wymagania szczegółowe dla specjalizacji Fizyka
dotyczące zajęć, o których mowa w § 5 ust. 1. programu kształcenia

A. Wykłady specjalizacyjne (minimum 10 punktów ECTS)

1) Przynajmniej dwa wykłady kierunkowe zakończone egzaminem wybrane z poniższej listy:

- | | |
|--|-------------------|
| 1. Fizyka współczesna I | 3 ECTS / 30 godz. |
| 2. Fizyka współczesna II | 3 ECTS / 30 godz. |
| 3. Wybrane zagadnienia fizyki teoretycznej I | 3 ECTS / 30 godz. |
| 4. Wybrane zagadnienia fizyki teoretycznej II | 3 ECTS / 30 godz. |
| 5. Fizyka ciała stałego I | 3 ECTS / 30 godz. |
| 6. Fizyka ciała stałego II | 3 ECTS / 30 godz. |
| 7. Wstęp do fizyki magnetyzmu i nadprzewodnictwa | 3 ECTS / 30 godz. |
| 8. Fizyka atomowa | 3 ECTS / 30 godz. |
| 9. Fizyka cząsteczkowa | 3 ECTS / 30 godz. |
| 10. Ultrazimne gazy kwantowe | 3 ECTS / 30 godz. |
| 11. Biofizyka molekularna I | 3 ECTS / 30 godz. |
| 12. Biofizyka molekularna II | 3 ECTS / 30 godz. |

2) Przynajmniej dwa inne wykłady specjalizacyjne zakończone egzaminami - organizowane przez dowolny ośrodek naukowy - dotyczące zagadnień bezpośrednio związanych z tematyką realizowanego doktoratu. W szczególności mogą to być wykłady z powyższej listy.

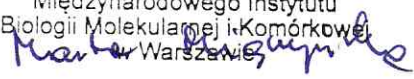
B. Szkolenia specjalizacyjne

Szkolenia indywidualne pod kierunkiem promotora 4 punkty ECTS (nie więcej niż 2 ECTS rocznie)

C. Seminaria specjalizacyjne (minimum 8 punktów ECTS)

- | | |
|-------------------------|--------|
| Seminarium doktoranckie | 4 ECTS |
| Sympozja doktoranckie | 4 ECTS |

Wymaganie to może być realizowane, częściowo lub w całości, poprzez udział w innym seminarium Szkoły, z zachowaniem wyżej wymienionej minimalnej liczby punktów ECTS.

DYREKTOR
Międzynarodowego Instytutu
Biologii Molekularnej i Komórkowej

prof. dr hab. Marta Miączyńska

Wymagania szczegółowe dla specjalizacji Medycyna
dotyczące zajęć, o których mowa w § 5 ust. 1. programu kształcenia

Profil Onkologia

A. Wykłady specjalizacyjne

1) Wykłady kierunkowe zakończone egzaminem – należy uzyskać 8 punktów ECTS w trakcie pierwszych 3 lat studiów

Medycyna molekularna	3 ECTS/15 godz.
Genetyka i immunologia chorób nowotworowych	3 ECTS/15 godz.
Epidemiologia chorób nowotworowych	3 ECTS/15 godz.
Podstawy onkologii klinicznej	3 ECTS/15 godz.
Badania przedkliniczne w onkologii	3 ECTS/15 godz.

2) Inne wykłady specjalizacyjne dotyczące zagadnień związanych z tematyką doktoratu – do wyboru z listy dostępnej na stronie szkoły, zakończone egzaminem – należy uzyskać 6 punktów ECTS w trakcie pierwszych 3 lat studiów.

B. Szkolenia specjalizacyjne

Szkolenia indywidualne pod kierunkiem promotora – należy uzyskać 6 punktów ECTS (nie więcej niż 3 ECTS rocznie)

C. Seminaria specjalizacyjne

Seminaria Zakładowe/Kliniczne	2 ECTS rocznie
Seminarium doktoranckie	4 ECTS w okresie 4 lat kształcenia
Sympozja doktoranckie	4 ECTS w okresie 4 lat kształcenia

Profil Neuropsychologia i Psychiatria

A. Wykłady specjalizacyjne

Epidemiologia chorób układu nerwowego,	1 ECTS/5 godz.
Neurogenetyka,	2 ECTS/10 godz.
Podstawy neurobiologiczne i psychospołeczne chorób układu nerwowego,	3 ECTS/15 godz.
Badania przedkliniczne w chorobach układu nerwowego,	1 ECTS/5 godz.
Medycyna molekularna,	3 ECTS/15 godz.

2) Inne wykłady specjalizacyjne dotyczące zagadnień związanych z tematyką doktoratu w ramach cyklu „Szkolenia dla lekarzy w Instytucie Psychiatrii i Neurologii” 2 ECTS/10 godz.

B. Szkolenia specjalizacyjne

Szkolenia Zakładowe/Kliniczne z zakresu metodologii badań	2 ECTS
Szkolenie indywidualne pod kierunkiem promotora	3 ECTS

C. Seminaria specjalizacyjne

Seminarium doktoranckie	2 ECTS
Seminaria naukowe IPIiN	2 ECTS

Wymagania te mogą być realizowane, częściowo lub w całości, poprzez udział w innym seminarium Szkoły, z zachowaniem wyżej wymienionej minimalnej liczby punktów ECTS.

DYREKTOR
Międzynarodowego Instytutu
Biologii Molekularnej i Komórkowej
w Warszawie

prof. dr hab. Marta Miączyńska