

# INŻYNIERIA NANOSTRUKTUR

## 3-letnie studia I stopnia (licencjackie)

### 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

Absolwent studiów I stopnia kierunku Inżynieria Nanostruktur:

- posiada znajomość matematyki wyższej w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania problemów fizycznych i chemicznych o średnim poziomie złożoności; wykorzystuje język matematyki do opisu prawidłowości, zjawisk i procesów; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i praw; zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów fizycznych i chemicznych oraz przykłady praktycznej implementacji tych metod z wykorzystaniem narzędzi informatycznych; zna podstawy programowania i inżynierii oprogramowania;
- posiada podstawową wiedzę z zakresu nanotechnologii oraz inżynierii nanostruktur; rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie;
- potrafi posługiwać się przyrządami pomiarowymi: mechanicznymi, elektrycznymi i elektronicznymi oraz chemicznym sprzętem laboratoryjnym;
- zna zasady bezpiecznego posługiwania się substancjami chemicznymi i postępowania z odpadami;
- umie korzystać z literatury naukowej, gromadzić i krytycznie analizować dane, przygotowywać i prezentować referaty; potrafi analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia i metody;
- zna podstawy programowania i umie posługiwać się różnymi systemami komputerowymi;
- jest przygotowany do pracy w zespołach interdyscyplinarnych i wspólnego rozwiązywania problemów zawodowych. Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z fizyki i chemii. Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.

## 2. PLAN STUDIÓW

Oznaczenia stosowane w tabelach: W – wykład, Ć – ćwiczenia, ĆW – ćwiczenia wykładowe, L – laboratorium, P – proseminarium, S – seminarium, K – konwersatorium, Wr – warsztaty, Pr – praktyki, USOS – Uniwersytecki System Obsługi Studiów, ECTS - Europejski System Transferu Punktów (ang. European Credit Transfer System).

W trakcie studiów I stopnia student ma obowiązek zaliczyć:

- a) liczba semestrów zajęć wychowania fizycznego, jakie student musi zaliczyć – **3**,
- b) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach z języków obcych **2**, w tym **2** za egzamin certyfikacyjny z języka obcego (B2),
- c) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach z przedmiotów ogólnouniwersyteckich spoza kierunku studiów **9**,
- d) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach z przedmiotów z obszarów nauk humanistycznych lub społecznych **5**, może być w ramach przedmiotów, o których mowa w punkcie c),
- e) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać za zaliczenie zespołowego projektu studenckiego **4**.

**Warunkiem zaliczenia etapu studiów (tj. roku studiów) jest spełnienie wszystkich wymagań przewidzianych planem studiów danego etapu, zdobycie co najmniej 60 punktów ECTS rocznie oraz spełnienie szczegółowych wymagań związanych z danymi przedmiotami.**

Liczba punktów konieczna do zaliczenia semestru wynosi co najmniej **27,5 ECTS**, podział zajęć pomiędzy dwa semestry w roku może być nierówny.

### 1 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Rachunek różniczkowy i całkowity (180 h)	1100-1INZ12	6W+6Ć	egzamin	12
Algebra z geometrią (60 h)	1100-1INZ14	2W+2Ć	egzamin	5
Chemia nieorganiczna z elementami syntezy nieorganicznej, wykład (30 h)	1100-1INZ18W	2W	egzamin	2,5
Chemia nieorganiczna z elementami syntezy nieorganicznej, laboratorium (60 h)	1100-1INZ18L	4L	zaliczenie na ocenę	5

Przedmiot do wyboru:				
Wstęp do fizyki I (30 h) lub Podstawy chemii ogólnej i obliczeń chemicznych (45 h) lub Fizyka we współczesnym świecie (30 h) lub Podstawy fizyki współczesnej (30 h)	1100-1INZ15 1100-1INZ19 1100-1AF13 1100-1INZ16	2Ć 3Ć 2W 2W	zaliczenie na ocenę zaliczenie na ocenę zaliczenie na ocenę zaliczenie na ocenę	2 3 2 2
Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	0000-BHP-OG		zaliczenie	0,5
Podstawy ochrony własności intelektualnej (4h)	1100-1#POWI		zaliczenie	0,5

Łączna liczba godzin: **364/379**

Łączna liczba ECTS: **27,5/28,5**

## 2 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Analiza (135 h)	1100-1INZ21	4W+4Ć+1ĆW	egzamin	9,5
Programowanie IN (45 h)	1100-1INZ24	3Ć	zaliczenie na ocenę	3
Mechanika i szczególna teoria względności (120 h)	1100-1INZ22	4W+2Ć+2ĆW	egzamin	8
Wstęp do analizy danych (15 h)	1100-1INZ26	1W	zaliczenie na ocenę	1
Pracownia fizyczna i elektroniczna (w tym komputerowa) (45 h)	1100-1INZ27	3L	zaliczenie na ocenę	4
Chemia organiczna z elementami biochemii, wykład (30 h)	1200-1INZ11w	2W	egzamin	2
Proseminarium chemii organicznej (15 h)	1200-1INZ25	1PR	zaliczenie na ocenę	1

Łączna liczba godzin: **405**

Łączna liczba ECTS: **28,5**

### 3 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Elektrodynamika IN (120 h)	1100-2INZ12	4W+4Ć	egzamin	8
Chemia fizyczna, wykład (30 h)	1100-2INZ03w	2W	egzamin	2
Chemia fizyczna, ćwiczenia (30 h)	1100-2INZ03c	2Ć	zaliczenie na ocenę	2
Chemia fizyczna, laboratorium (60 h)	1100-2INZ03L	4L	zaliczenie na ocenę	4,5
Chemia organiczna z elementami biochemii, laboratorium (90 h)	1100-2INZ11L	6L	zaliczenie na ocenę	7
Przedmiot do wyboru:				
Metody numeryczne IN (60 h) lub	1100-2INZ16	1W+3Ć	zaliczenie na ocenę	4
Metody numeryczne w optyce (60 h)	1100-2INZ17	1W+3Ć	zaliczenie na ocenę	4

Łączna liczba godzin: **390**

Łączna liczba ECTS: **27,5**

### 4 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Mechanika kwantowa (75 h)	1100-2INZ27	30W+45Ć (w semestrze)	egzamin	5
Chemia kwantowa z elementami spektroskopii molekularnej (75 h)	1100-2INZ28	30W+45Ć (w semestrze)	egzamin	5
Techniki pomiarowe w nanotechnologii (30 h)	1100-2INZ22	2W	egzamin	2
Krystalografia z elementami teorii grup (50 h)	1200-2INZ24	20W+30Ć (w semestrze)	egzamin	4
Pracownia do wyboru:				
Spektroskopia A – laboratorium (30 h) lub	1100-2INZ30	2L	zaliczenie na ocenę	2
Spektroskopia molekularna (15 h)	1100-2INZ26	1L	zaliczenie na ocenę	1
Analiza instrumentalna (45 h)	1200-2INZ25	1W+2L	egzamin	3
Technologie i projektowanie nowych materiałów, wykład (30 h)	1100-3INZ15	2W	zaliczenie na ocenę	2

Technologie i projektowanie nowych materiałów, laboratorium (60 h)	1100-3INZ16	4L	zaliczenie na ocenę	5
Przedmiot do wyboru z listy (30 h)		2W	egzamin	3

Łączna liczba godzin: **410/425**

Łączna liczba ECTS: **30/31**

### 5 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Elementy termodynamiki i mechaniki statystycznej (60 h)	1100-3INZ11	2W+2Ć	egzamin	5
Modelowanie nanostruktur (75 h)	1100-3INZ12	2W+3Ć	zaliczenie na ocenę	5
Przedmiot do wyboru:				
Wstęp do optyki i fizyki materii skondensowanej (60 h)	1100-3003	2W+2Ć	egzamin	6
lub Physics of Condensed Matter I (75 h)	1100-4INZ'PCM	3W+2Ć	egzamin	6
Fotonika (75 h)	1100-3INZ14	2W+3Ć	egzamin	7
Pracownia technik pomiarowych w nanotechnologii (60 h)	1100-3INZ17	4L	zaliczenie na ocenę	5,5

Łączna liczba godzin: **330/345**

Łączna liczba ECTS: **28,5**

### 6 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Praktyki zawodowe (II lub III rok IN)	1100-3INZ21	70-90 godz.	zaliczenie	3
Pracownia i praca licencjacka, Inżynieria nanostruktur (120 h)	1100-3INZ24	120	zaliczenie	9
Seminarium licencjackie, IN (30 h)	1100-3INZ22	2S	zaliczenie na ocenę	3
Przedmioty do wyboru (z załączonej listy) (120 h)				12

Łączna liczba godzin: **270 (bez praktyk zawodowych)**

Łączna liczba ECTS: **27**

## LISTA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Zespołowy projekt studencki (60 h)				4
Plazmonika (30 h)	1100-3IN'Pla	2W	egzamin	3
Magnetyczne właściwości materii (30 h)	1100-3IN'MWM	2W	egzamin	3
Pracownia wykorzystania zasobów internetowych (30 h)	1100-2BB23	2L	zaliczenie na ocenę	2
Nanostruktury węglowe (15 h)	1200-3IN'NW	1MON	zaliczenie na ocenę	1,5
Physical Foundations of Nanotechnology – Nanospintronics (30 h)	1100-3IN'PFNN	2W	egzamin	3
Spektroskopia A (30 h)	1100-2INZ20	2W	egzamin	3
Spektroskopia B (45 h)	1100-2INZ29	3W	egzamin	4,5
Inne przedmioty po uzgodnieniu z opiekunem kierunku i prodziekanem ds. studenckich				