

Informacja o zawodzie

Nanotechnolog (inżynier nanostruktur)

Spis treści

Wstęp

1. Zadania i czynności	str. 4
2. Warunki podjęcia pracy w zawodzie	str. 4
3. Możliwość rozwoju i doskonalenia zawodowego	str. 7
4. Możliwość zatrudnienia oraz płace	str. 7
5. Możliwość awansu w zawodzie	str. 8
6. Ważniejsze adresy i strony internetowe	str. 8

Wstęp

Nanotechnologia to dział nauki, który zajmuje się metodyką tworzenia rozmaitych struktur o rozmiarach na poziomie pojedynczych cząsteczek i atomów. Jest to młoda dziedzina nauki, której historia sięga lat 50-tych ubiegłego wieku, kiedy to amerykański fizyk Richard Feynmann, wygłosił wykład „*There’s Plenty Room at the Bottom*” (w wolnym tłumaczeniu: „Jest jeszcze dużo miejsca tam na dole”), który to stał się zapowiedzią nanotechnologii. Zaproponował on koncepcję miniaturyzacji oraz docenił możliwości, jakie tkwią w technologii na poziomie nanometrowym (jeden nanometr to jedna miliardowa metra, czyli jedna milionowa milimetra). W latach 80-tych i 90-tych XX wieku nastąpił intensywny rozwój produkcji ultra cienkich warstw kryształów (technologia MOCVD, dzięki której otrzymuje się półprzewodnikowe materiały do produkcji diod laserowych, diod świecących (LED) oraz baterii słonecznych). Bardzo ważnym odkryciem dla nanotechnologii było badanie właściwości nanorurek, czyli struktur, które mają postać pustych w środku walców. Niewątpliwie jedno z **największych osiągnięć nanotechnologii miało miejsce w 2007 r., kiedy to naukowcy umieścili cały hebrajski tekst Starego Testamentu na obszarze 0,5 milimetra kwadratowego na pokrytej złotem krzemowej płytce.**

Obecnie nanotechnologia to jedna z najbardziej dynamicznie rozwijających się dziedzin nauki na świecie, która może zrewolucjonizować nasze życie. Efekty pracy inżynierów nanostruktur można zobaczyć w wielu produktach codziennego użytku. Nie zdajemy sobie sprawy kupując np. krem do twarzy z filtrem anty-UV czy proszek do prania, że właśnie nabyliśmy produkt zawierający nanomateriały.

Zawody pokrewne: fizyk, matematyk, chemik, inżynier inżynierii chemicznej, biotechnolog, inżynier inżynierii materiałowej.

Nanotechnolog w **Klasyfikacji Zawodów i Specjalności MR, PiPS** został wpisany na listę zawodów pod numerem **214923**.

1. Zadania i czynności

Realizuje zadania zawodowe związane z inżynierią materiałową i nanotechnologią oraz dziedzinami pokrewnymi; rozwiązuje problemy technologiczne i naukowe związane z wytwarzaniem i zastosowaniami nanostruktur; odpowiada za rzetelną ocenę tendencji na rynku nanoproduktów oraz działa na rzecz ich komercjalizacji.

Inżynier nanostruktur odpowiedzialny jest za badanie, projektowanie oraz tworzenie różnego rodzaju urządzeń i systemów na poziomie nanometrowym (poziom pojedynczego atomu lub cząsteczki). Struktury nanometryczne wykorzystywane są w zasadzie w każdej branży przemysłu, a przy ich pomocy jakość życia człowieka może się znacznie poprawić. Inżynier nanostruktur poprzez swoją pracę sprawia, że materiały przez niego użyte zaczynają funkcjonować w tak małym wymiarze, że zmieniają swoje właściwości. Działania te mają zastosowanie w wielu dziedzinach np. w medycynie, poprzez tworzenie przenośnych laboratoriów do wykonywania szybkich analiz, w przemyśle spożywczym przy produkcji opakowań na żywność, które wydłużają okres przydatności do spożycia czy w technologii materiałowej do wytwarzania materiałów odpornych na czynniki zewnętrzne. Do ważniejszych czynności na tym stanowisku pracy zaliczyć możemy: podejmowanie działań prowadzących do zmiany właściwości materiałów, opracowanie dokumentacji technicznej, identyfikowanie procesów i zjawisk fizycznych najistotniejszych dla badanych problemów związanych z wykorzystaniem nanostruktur.

2. Warunki podjęcia pracy w zawodzie

Warunkiem niezbędnym do podjęcia pracy w tym zawodzie jest ukończenie studiów wyższych oraz posiadanie co najmniej tytułu zawodowego licencjata lub inżyniera.

Szanse na zatrudnienie wyraźnie wzrosną, gdy kandydat na to stanowisko pracy będzie legitymował się dyplomem magistra inżyniera. Nanotechnologię można studiować zarówno na uniwersytetach, jak i na wyższych uczelniach technicznych, jako odrębny kierunek studiów lub wybrać jako specjalizację np. na kierunku fizyka.

W ramach studiów I stopnia student zdobywa wiedzę z zakresu nauk podstawowych i przedmiotów kierunkowych, np. nanomateriały polimerowe, nanocząsteczki, nanokatalizatory. Oprócz tego studenci poznają zasady projektowania i modelowania nanomateriałów oraz nowoczesne metody badań nanostruktur. W trakcie studiów jest do wyboru kilka specjalności: nanomateriały funkcjonalne lub

Opracowano w CiIPKZ w Tarnowie na podstawie informacji umieszczonych na stronach internetowych i obowiązujących przepisów prawnych

polimerowe, nanonauki, nanotechnologie, nanomateriały, nanokompozyty. Oprócz wykładów studenci odbywają również praktyki w laboratoriach, gdzie zapoznają się z metodami wytwarzania nanostruktur oraz badaniami strukturalnymi.

Absolwent studiów I stopnia posiada interdyscyplinarną wiedzę z zakresu fizyki, chemii, matematyki, informatyki oraz nauki o materiałach, szczególnie o nanomateriałach. Potrafi projektować i odpowiednio dobrać nanomateriały do różnych zastosowań praktycznych, np. w budownictwie, biotechnologii, medycynie czy elektronice. Posiada szeroką wiedzę odnośnie metod badania struktury materiałów na poziomie nanoskopowym. Potrafi także wykorzystać metodykę badań do rozwiązywania zadań inżynierskich, przeprowadzić eksperymenty oraz interpretować wyniki.

W ramach studiów II stopnia student uzyskuje specjalistyczną wiedzę na temat syntezy i właściwości nanostruktur, zasady badań biomateriałów polimerowych oraz wpływ nanocząsteczek na zdrowie człowieka i środowisko.

Absolwent studiów II stopnia legitymuje się zaawansowaną wiedzą z zakresu nanotechnologii obejmującej zagadnienia związane z inżynierią materiałową, technologią chemiczną oraz obsługą systemów informatycznych. Potrafi wykorzystać narzędzie informatyczne do projektowania i symulacji komputerowych wybranych zagadnień chemicznych, fizycznych oraz technologicznych. Posiada znajomość metod badania struktury i właściwości nanomateriałów.

Wskazane jest, by osoba, która ukończyła studia z zakresu nanotechnologii znała język obcy na poziomie B2¹ oraz język specjalistyczny związany z kierunkiem kształcenia. Jest to umiejętność niezbędna, gdy absolwent jest zainteresowany pracą w międzynarodowych projektach.

Ze względu na dynamiczny rozwój tej dziedziny wiedzy na całym świecie, nanotechnolog musi być przygotowany na częste wyjazdy służbowe związane z projektami badawczymi.

Zawód nanotechnologa powinny wybierać osoby o umyśle ścisłym, interesujące się zagadnieniami z dziedziny fizyki, chemii i nowoczesnych rozwiązań technologicznych

¹ Skala Rady Europy określa poziom biegłości językowej poprzez sześć poziomów oznaczonych wielką literą i dodatkowo cyfrą: A1, A2, B1, B2, C1, C2, przy czym A1 wskazuje na najmniejszą biegłość językową, a C2 na najwyższy stopień znajomości języka

oraz gotowe do ciągłego zgłębiania wiedzy. Ważną informacją jest to, iż inżynier nanostruktur pracuje często w odosobnieniu przygotowując samodzielnie projekt, ale równocześnie musi być gotowy do współpracy i konfrontacji z innymi pracownikami z zespołu badawczego.

Częstą praktyką jest również łączenie pracy naukowej w ośrodkach akademickich i funkcji eksperta w projektach badawczo-rozwojowych prowadzonych przez duże firmy. Tam praca wykonywana jest najczęściej w specjalistycznych laboratoriach wyposażonych w unikatową aparaturę do eksperymentów na poziomie atomu.

W zawodzie inżyniera nanostruktur kluczową rolę odgrywają cechy personalne. Oto niektóre z nich: dokładność, zdolność do wnikliwej analizy, kreatywność, bardzo dobra pamięć, wytrwałość, zdolność do zapamiętywania szczegółów, pomysłowość. Nanotechnolog powinien być sprawny fizycznie i mieć dobry wzrok. Wśród przeciwwskazań do wykonywania tego zawodu są m.in.: zaburzenia czynnościowe układu nerwowego, brak skoordynowania ruchowego i wzrokowego, ograniczenie sprawności rąk i nóg. Osoba niepełnosprawna poruszająca się na wózku inwalidzkim oraz z zaburzeniami w zakresie ruchów kończyn dolnych, może pracować w zawodzie, o ile pomieszczenia i stanowisko będą dostosowane odpowiednio do potrzeb.

Wykaz uczelni, w których można podjąć studia na kierunku nanotechnologia:

Komunikacja, podróże, nowe materiały, medycyna – odkrycia nanotechnologii mają coraz więcej zastosowań. Dlatego ważne jest, by badacze zajmujący się tą dziedziną nauki dysponowali wszechstronnym, kompleksowym wykształceniem. Polskie uczelnie oferują coraz więcej możliwości kształcenia nanotechnologów, m. in.:

- Politechnika Gdańska
- Politechnika Krakowska
- Politechnika Łódzka
- Politechnika Śląska w Gliwicach
- Politechnika Wrocławska
- Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
- Uniwersytet Warszawski
- Uniwersytet Jagielloński
- Uniwersytet Łódzki (studia w języku angielskim)

3. Możliwość rozwoju i doskonalenia zawodowego

Absolwent studiów I stopnia ma możliwość kontynuowania nauki na studiach II stopnia (magisterskich), a następnie na studiach III stopnia (doktoranckich). Inżynier nanostruktur może również podjąć naukę na studiach podyplomowych. Ze względu na szybki rozwój nauki, nanotechnolog musi być cały czas na bieżąco z nowościami w tej dziedzinie. Z tego względu, poprzez uczestnictwo w specjalistycznych szkoleniach i kursach może podnieść swój kunszt zawodowy. Szkolenia te nie koniecznie muszą się ściśle wiązać z naukami ścisłymi, mogą dotyczyć np. uzyskania umiejętności menedżerskich lub tzw. kompetencji miękkich.

4. Możliwość zatrudnienia oraz płace

Absolwenci studiów na kierunku nanotechnologia znajdują pracę zarówno w kraju, jak i za granicą, w następujących instytucjach:

- przedsiębiorstwa przemysłowe,
- Instytuty naukowo – badawcze,
- specjalistyczne laboratoria (przemysłowe, badawczo – rozwojowe, diagnostyczne oraz naukowe),
- Parki Naukowo – Technologiczne,
- Centra zaawansowanej technologii,
- firmy działające w branży informatycznej, medycznej, farmaceutycznej, chemicznej, optoelektronicznej oraz spożywczej,
- instytucje doradcze i konsultingowe,
- samodzielne prowadzenie działalności gospodarczej.

Zarobki

Z tego względu, że inżynier nanostruktur może podjąć zatrudnienie na różnych stanowiskach pracy, w różnych gałęziach gospodarki, jego wysokość zarobków też jest bardzo zróżnicowana.

Badania przeprowadzone przez firmę Sedlak&Sedlak wykazały, że miesięczne wynagrodzenie całkowite (mediana – wartość środkowa) na tym stanowisku wynosi 4 766 zł brutto. Co drugi nanotechnolog (inżynier nanostruktur) otrzymuje pensję od 3 177 zł do 9 104 zł. 25% najgorzej wynagradzanych nanotechnologów zarabia poniżej

Opracowano w CiIPKZ w Tarnowie na podstawie informacji umieszczonych na stronach internetowych i obowiązujących przepisów prawnych

3 177 zł brutto. Na zarobki powyżej 9 104 zł brutto może liczyć grupa 25% najlepiej opłacanych nanotechnologów. Dane ogłoszone w styczniu 2018 r.

Wysokość płacy jest oczywiście uzależniona od: miejsca zatrudnienia (województwo), wykonywanej pracy – samodzielne czy asystenckie stanowisko, sektora gospodarki, wielkość firmy i stażu pracy.

Jest to jednak branża przyszłościowa i ciągle rozwijająca się, więc jako naukowiec można zarabiać nawet kilkanaście tysięcy.

5. Możliwość awansu w zawodzie

Ze względu na to, że inżynier nanostruktur zazwyczaj podejmuje zatrudnienie w centrach innowacyjnych technologii bądź w instytutach badawczych, może awansować na kierownika zespołu lub kierownika całego wydziału. Awansem jest również uczestnictwo w coraz większych przedsięwzięciach naukowych oraz uczestnictwo w projektach zwłaszcza międzynarodowych. Pewną formą awansu, szczególnie dla nanotechnologów prowadzących własną działalność gospodarczą, jest współpraca z największymi ośrodkami przemysłowymi i badawczymi oraz wykonywanie coraz większej ilości zleceń.

6. Ważniejsze adresy i strony internetowe

[Akademia Górniczo –Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie](#)

[Akademickie Centrum Materiałów i Nanotechnologii](#)

Al. Mickiewicza 30

30 – 059 Kraków

tel: 12 617 49 44

www.acmin.agh.edu.pl

[Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki](#)

[Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej](#)

ul. Warszawska 24

31 – 155 Kraków

tel: 12 628 27 01

www.chemia.pk.edu.pl

Opracowano w CiIPKZ w Tarnowie na podstawie informacji umieszczonych na stronach internetowych i obowiązujących przepisów prawnych

Uniwersytet Jagielloński

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

ul. Łojasiewicza 11

30 – 348 Kraków

Tel: 12 664 48 90

www.fais.uj.edu.pl

Wrocławskie Centrum Badań EIT+

ul. Stabłowicka 147

54-066 Wrocław

Tel: 71 720 16 01

www.port.org.pl

Strony internetowe poświęcone tematyce nanotechnologii:

www.nanonet.pl

www.nanotechnologia.republika.pl

www.nano-tech.pl

www.nanobroker.org

www.nanotech-now.com (ang.)

*Opracowano w Centrum Informacji i Planowania
Kariery Zawodowej w Tarnowie
lipiec 2018 r.*

*Opracowano w CiIPKZ w Tarnowie na podstawie informacji umieszczonych na stronach internetowych
i obowiązujących przepisów prawnych*