



- Firmy rozwijające najnowocześniejsze kwantowe technologie informatyczne z zakresu kryptografii kwantowej, kwantowych generatorów losowych, przyszłościowych technologii komputera kwantowego, w Polsce, UE, USA i w innych wysoko rozwiniętych krajach.
- Instytuty naukowe i badawcze z zakresu fizyki eksperymentalnej i teoretycznej, informatyki kwantowej i technologii kwantowych, technologii półprzewodnikowej, nadprzewodnictwa, nanotechnologii, mikroelektroniki, fotoniki.
- Sektor korporacji informatycznych i high-tech.

## > Praktyki i współpraca z firmami i instytucjami badawczymi

- Praktyki w instytutach naukowo-badawczych, w tym na uniwersytetach i w placówkach Polskiej Akademii Nauk, w ramach krajowej sieci naukowej Narodowe Laboratorium Technologii Kwantowych (Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Warszawski, Instytut Fizyki PAN, Centrum Fizyki Teoretycznej PAN, Uniwersytet w Toruniu, Uniwersytet Łódzki, Uniwersytet w Gdańsku).
- Laboratorium optyki kwantowej FAMO w Toruniu.
- Krajowe Centrum Informatyki Kwantowej KCIK w Sopocie (centrum sieci krajowej Laboratorium Fizycznych Podstaw Przetwarzania Informacji).
- Centre for Quantum Technologies w Singapurze (współkierowane przez Oxford University).
- Europejska sieć technologii kwantowych QUROPE (około 300 instytucji UE rozwijających technologie kwantowe – rocznie kilkaset ofert pracy i studiów doktoranckich i postdoc).
- Program COST z fotowoltaiki i plazmoniki MultiscaleSolar (ponad 40 instytucji z UE, USA, Japonii, Australii i Izraela) – koordynator Valencia, Hiszpania – wsparcie udziału młodych badaczy w zakresie fotowoltaiki i jej wielkoskalowych rozwiązań.

## > Najważniejsze firmy i instytucje badawcze z jakimi współpracuje Narodowe Laboratorium Technologii Kwantowych

- Green Technology Research Center, Chang Gung University, Taiwan (fotowoltaika i plazmonika)
- Uniwersytet w Odessie, Ukraina (plazmonika)
- Valencia Technical University, Hiszpania (fotowoltaika)
- Austrian Institute of Technology/Wien University, Wiedeń, Austria (kryptografia kwantowa)
- ID Quantique/Geneva University, Genewa, Szwajcaria (kryptografia kwantowa)
- Toshiba, Cambridge, UK (kryptografia kwantowa)
- Seurennet, Paryż, Francja (kryptografia kwantowa)
- Sandia National Laboratories, Albuquerque, USA (kryptografia kwantowa)
- Wydział Informatyki i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej (Zakład Bezpieczeństwa i Niezawodności Systemów Informatycznych) (informatyka i kryptografia kwantowa).



**WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH  
PROBLEMÓW TECHNIKI**  
INŻYNIERIA KWANTOWA  
Quantum Engineering



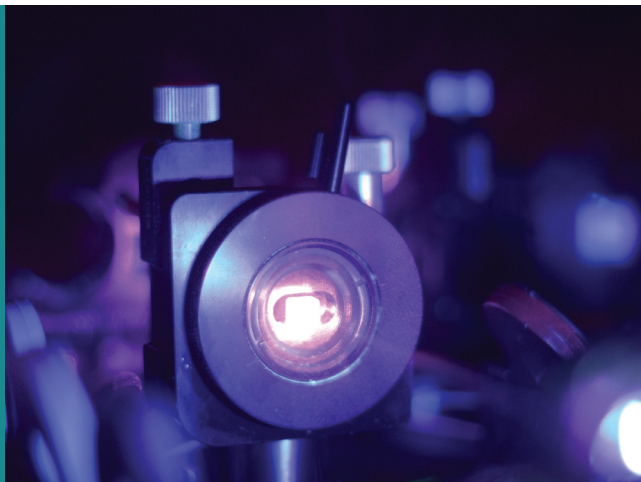
Pierwsza rekrutacja na studia inżynierskie:  
**lipiec 2016**

**WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH  
PROBLEMÓW TECHNIKI  
POLITECHNIKA WROCŁAWSKA**

ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27,  
50-370 Wrocław  
tel. 71 320 25 23  
[www.nlqt.wppt.pwr.edu.pl](http://www.nlqt.wppt.pwr.edu.pl)



[www.wppt.pwr.edu.pl](http://www.wppt.pwr.edu.pl)





## STUDIA OBEJMUJĄ OBSZARY:

- kwantowej inżynierii światła i energii
- informatyki i kryptografii kwantowej
- nanotechnologii i nanoinżynierii
- plazmoniki i nanofotoniki
- spektroskopii atomowej
- kosmologii kwantowej

## MECHANIKA KWANTOWA TECHNOLOGIA XXI WIEKU

więcej informacji na stronie:

[http://www.wppt.pwr.edu.pl/kandydaci\\_qe,101.dhtml](http://www.wppt.pwr.edu.pl/kandydaci_qe,101.dhtml)

## INŻYNIERIA KWANTOWA

Nowy unikalny w kraju, ultranowoczesny kierunek studiów inżynierskich z przewidzianą kontynuacją studiów magisterskich w obszarze TECHNOLOGII KWANTOWYCH – obecnie najdynamiczniej rozwijającego się przekroczenia nowoczesnej nauki i przemysłu wysokich technologii (high-tech).

Kierunek oferuje kształcenie laboratoryjne i teoretyczne m.in. w zakresie:

- kwantowej inżynierii światła i energii (fotowoltaika dla odnawialnej energetyki, optoelektronika)
- nanotechnologii (fizyka kropek kwantowych, kwantowe układy niskowymiarowe, grafen)
- plazmoniki nanostruktur metalicznych i nanofotoniki (poddyfrakcyjne, podfotonowe manipulowanie światłem)
- metamateriałów, fotoniki w skali nanometrowej
- kwantowych technologii informatycznych (kryptografia kwantowa, teleportacja kwantowa, informatyka kwantowa, kwantowy komputer).

Studia związane z Narodowym Laboratorium Technologii Kwantowych wyposażonym w najwyższej klasy aparaturę, w tym także z unikalnym w skali międzynarodowej Laboratorium Kryptografii Kwantowej. Studia oferują równocześnie solidny fundament teoretycznego wykształcenia dla dalszej kontynuacji studiów drugiego stopnia (magisterskich) i trzeciego stopnia (doktoranckich) oraz karier, zarówno zawodowych jak i naukowych w Polsce i za granicą.

Inżynieria Kwantowa jest ofertą studiów o zróżnicowanym poziomie od standardowego do zindywidualizowanego (dla zainteresowanych) w zakresie fizyki teoretycznej lub eksperymentalnej i jej kwantowych zastosowań w XXI wieku. Kierunek prowadzony przez Katedrę Technologii Kwantowych przy udziale Katedry Fizyki Teoretycznej i Katedry Fizyki Doświadczalnej (łącznie 10 prof. tytułarnych, kilkanaście wieloskalowych projektów badawczych). Przewidywane jest także uruchomienie studiów w j. angielskim.

## Profil absolwenta

### Absolwent studiów I stopnia inżynierskich

- Posiada gruntowną wiedzę w zakresie fizyki doświadczalnej i teoretycznej, matematyki wyższej oraz umiejętności praktycznego stosowania szerokiego wachlarza użytecznych pakietów informatycznych i specjalistycznych inżynierskich systemów informatycznych (jak COMSOL).
- Ma pogłębioną wiedzę z zakresu mechaniki kwantowej i jej ultranowoczesnych zastosowań technologicznych rozwijanych w XXI wieku, w obszarze światła i energii oraz informatyki kwantowej.
- Ma pogłębioną wiedzę z zakresu nanotechnologii półprzewodnikowych kropek kwantowych i nano-struktur metalicznych, nadprzewodników i zastosowań w miniaturyzacji technologii informatycznych i elektronicznych.
- Ma rozeznanie w zakresie aktualnie rozwijanej fizyki fazy skondensowanej i nowoczesnych obszarów fizyki kwantowej i kosmologii, grawitacji.
- Potrafi posługiwać się przyrządami pomiarowymi: optoelektronicznymi, optycznymi, elektrycznymi i elektronicznymi, ma pogłębioną i certyfikowaną umiejętność obsługi światowej klasy aparatury badawczej z Narodowego Laboratorium Technologii Kwantowych (spektroskopia ramanowska i AFM mikroskopia sił atomowych, QKD kwantowa dystrybucja klucza kryptograficznego).
- Posiada wiedzę pozwalającą na praktyczne zastosowanie high-tech w przemysłowych instalacjach fotowoltaicznych odnawialnej energii.

- Ma pogłębioną wiedzę w zastosowaniach technologii kwantowych i kwantowego splątania w najnowocześniejszych systemach kwantowych bezpieczeństwa informatycznego i komunikacji.
- Jest gruntownie przygotowany do kształcenia na studiach drugiego stopnia na tym samym lub zbliżonych kierunkach fizycznych, technologicznych lub informatycznych.
- Jest przygotowany do kwantowej rewolucji technologicznej i informatycznej przewidywanej w XXI wieku, poprzez współuczestnictwo w międzynarodowej współpracy z wiodącymi naukowo i technologicznie krajami w zakresie technologii kwantowych.

**Studia II stopnia magisterskie** – planowane otwarcie w perspektywie 3 lat by umożliwić kontynuację kształcenia na studiach II i III stopnia (studia doktoranckie) z zakresu dynamicznie rozwijających się technologii kwantowych dla pierwszych absolwentów stopnia I Inżynierii Kwantowej.

## Perspektywy zawodowe

### Studia I stopnia inżynierskie

- Firmy high-tech z zakresu nanotechnologii, fotowoltaiki, plazmoniki, fotoniki, optoelektroniki – zaawansowane techniki pomiarowe (spektroskopia ramanowska i sił atomowych i nanostruktur fotowoltaicznych w laboratoriach NLTK oraz QKD w bezpieczeństwie informatycznym), obsługa zaawansowanych systemów (COMSOL, pakiety informatyczne).
- Instalacje fotowoltaiczne dla odnawialnej energii, indywidualne i przemysłowe w kraju, w EU i na świecie (instalacje PV 10-krotnie przekraczają już obecnie moc wszystkich konwencjonalnych elektrowni w Polsce).

