



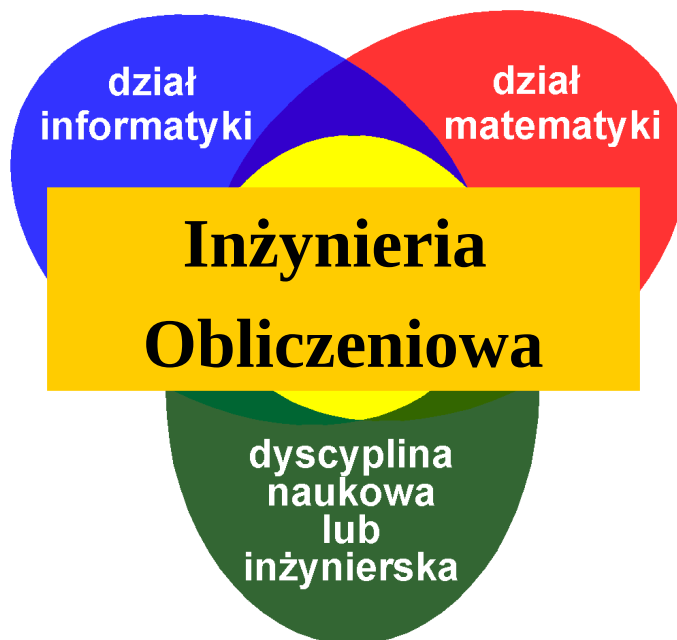
**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE**

Inżynieria Obliczeniowa

**Studia pierwszego stopnia
w dyscyplinie
Informatyka Techniczna i Telekomunikacja**

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

- **Czym jest Inżynieria Obliczeniowa?**
- **Dlaczego Inżynieria Obliczeniowa?**
- **Profil absolwenta**
- **Program studiów**
- **Perspektywy zatrudnienia**

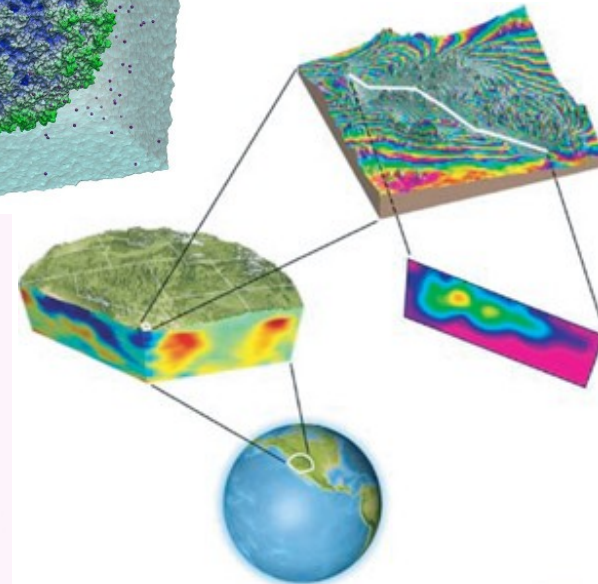
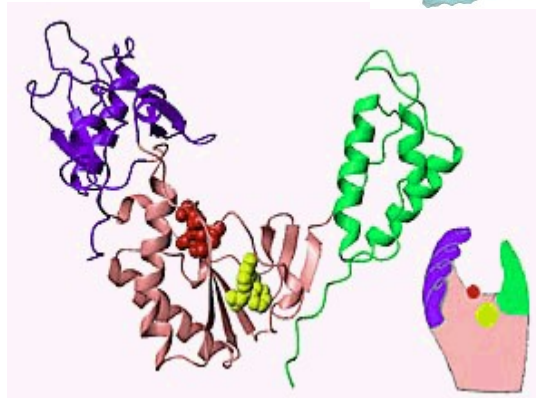
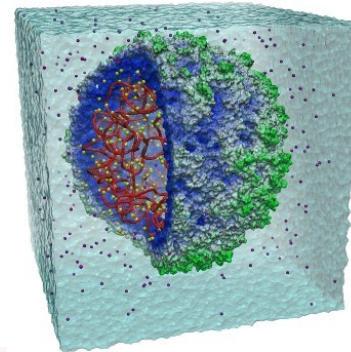


Inżynieria Obliczeniowa jest działem informatyki

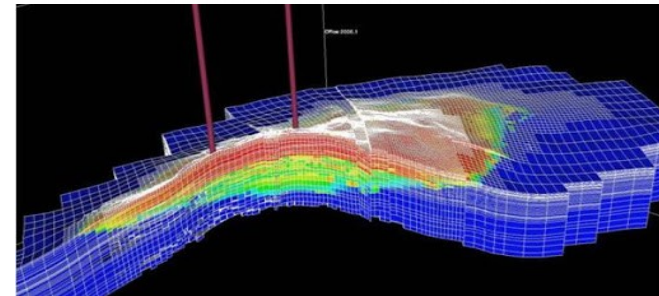
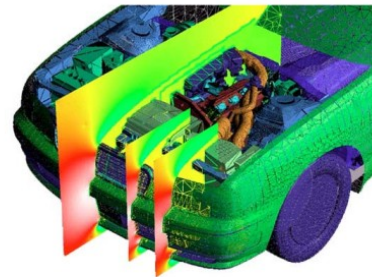
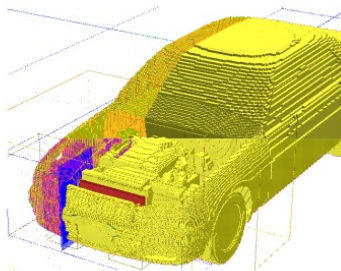
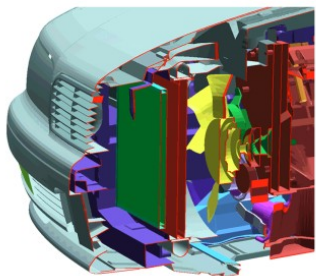
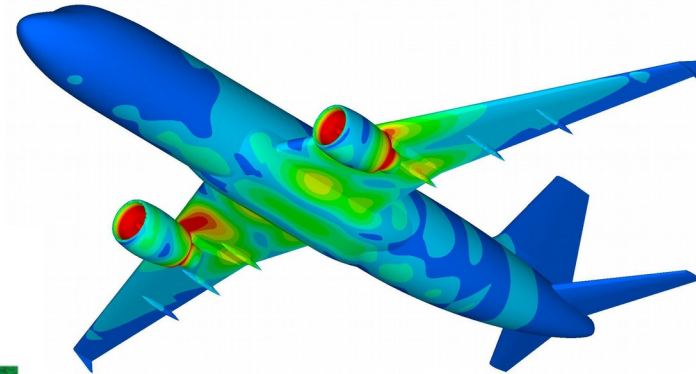
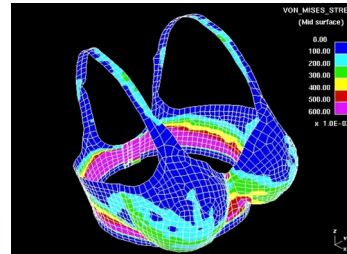
- ukierunkowanym na interdyscyplinarność i wspomaganie rozmaitych obszarów nauki i techniki
- poprzez zastosowanie technologii informatycznych, w szczególności modelowania i symulacji, opartych na podstawach matematycznych

Inżynieria obliczeniowa spaja wiedzę i umiejętności informatyczne z wiedzą i technikami tradycyjnych obszarów inżynierii: mechanicznej, lądowej, chemicznej, elektrycznej, kosmicznej, jądrowej, biomedycznej i materiałowej, a także takich obszarów, jak matematyka oraz nauki fizyczne i społeczne

- **Czym jest Inżynieria Obliczeniowa?**
- **Dlaczego Inżynieria Obliczeniowa?**
- **Profil absolwenta**
- **Program studiów**
- **Perspektywy zatrudnienia**
- Zastosowanie modelowania i symulacji
 - nanotechnologie, biomedycyna, energetyka, inżynieria materiałowa, mechanika, transport, inżynieria środowiska, nauki o Ziemi i wiele innych



- **Czym jest Inżynieria Obliczeniowa?**
- **Dlaczego Inżynieria Obliczeniowa?**
- **Profil absolwenta**
- **Program studiów**
- **Perspektywy zatrudnienia**
- Zastosowanie modelowania i symulacji
 - praktycznie wszystkie gałęzie przemysłu: samochodowy, lotniczy, paliwowo-energetyczny, metalurgiczny, elektromaszynowy, spożywczy, chemiczny, drzewny, odzieżowy, ...

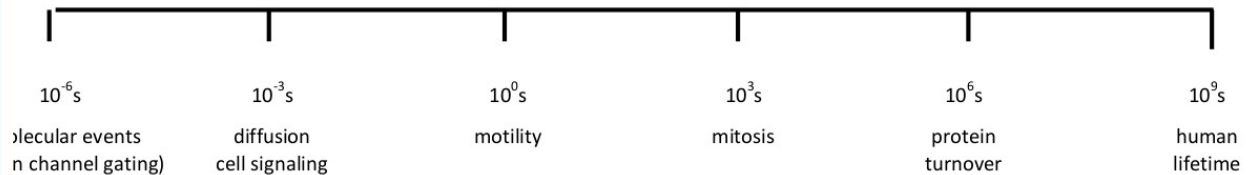
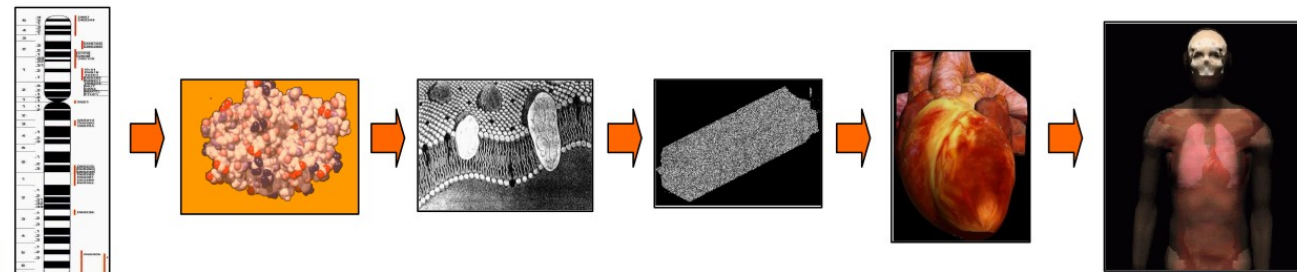


Inżynieria Obliczeniowa - studia informatyczne

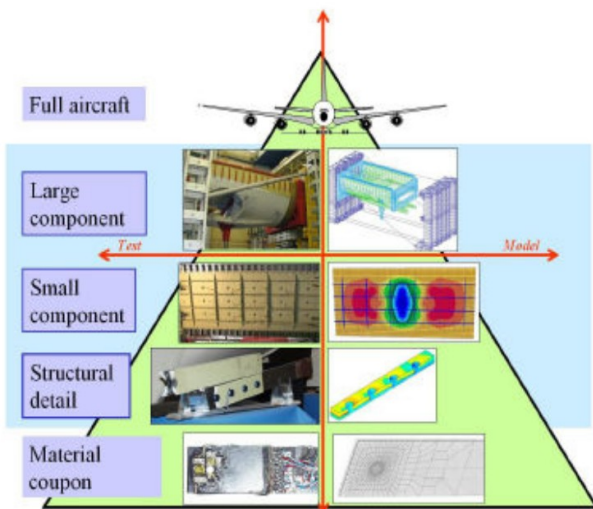
- **Czym jest Inżynieria Obliczeniowa?**
- **Dlaczego Inżynieria Obliczeniowa?**
- **Profil absolwenta**
- **Program studiów**
- **Perspektywy zatrudnienia**

- Modelowanie i symulacje w nauce i technice
 - zjawiska zachodzące w wielu skalach oraz z uwzględnieniem wielu pól fizycznych i biofizycznych

ATOM	PROTEIN	CELL	TISSUE	ORGAN	ORGANISM
$10^{-12}m$	$10^{-9}m$	$10^{-6}m$	$10^{-3}m$	10^0m	10^0m
	ProteinML	CellML	TissueML	AnatML	PhysioML
Gene Networks	Pathway models	Stochastic models	ODEs	Continuum models (PDEs)	Systems models

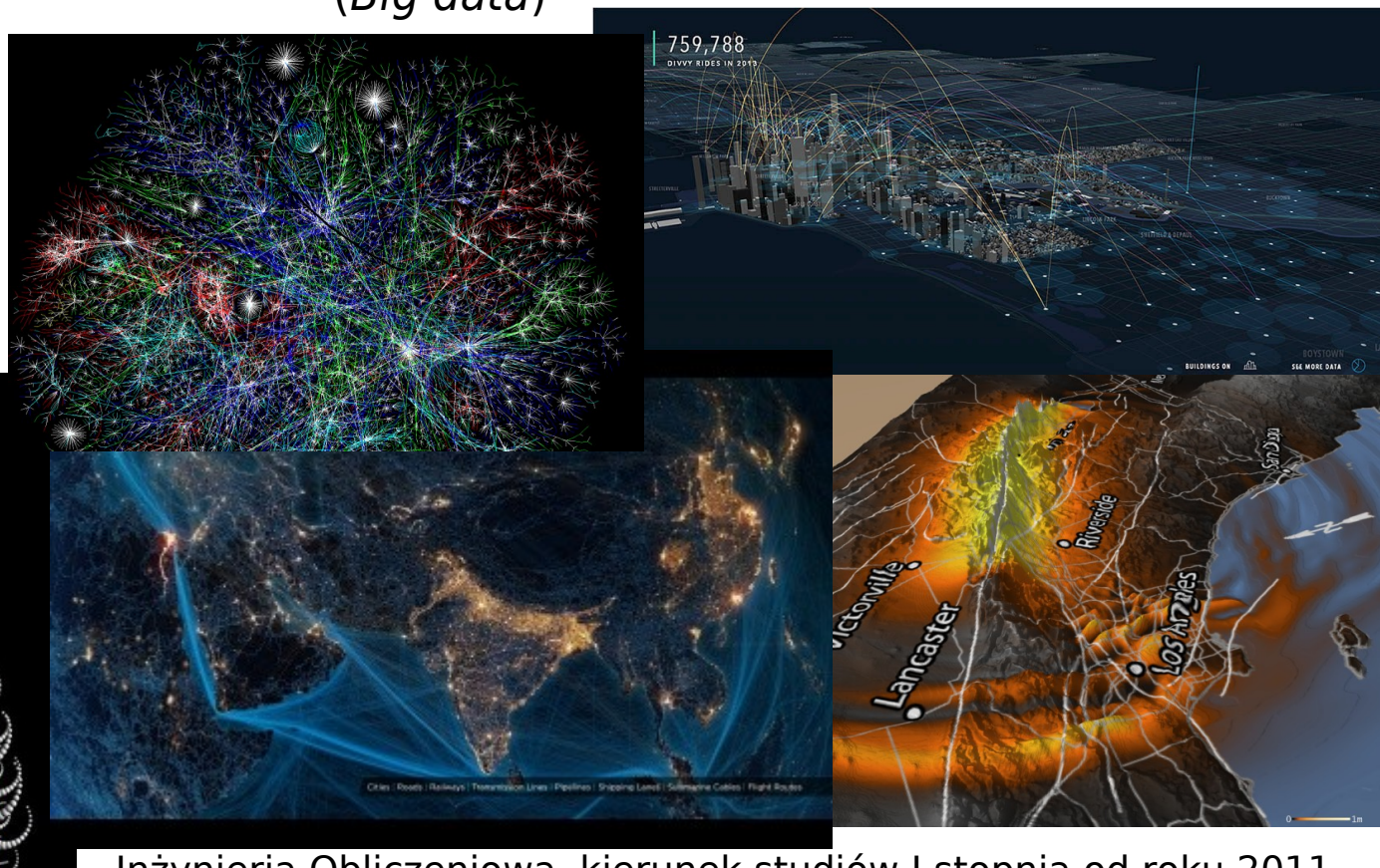


Inżynieria Obliczeniowa, kierunek studiów I stopnia od roku 2011

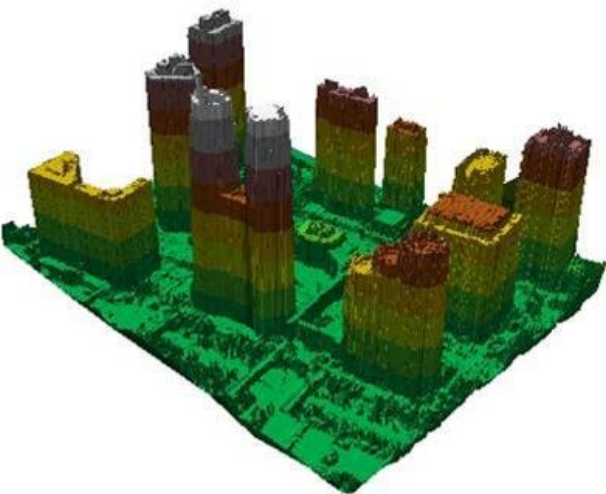


- **Czym jest Inżynieria Obliczeniowa?**
- Dlaczego Inżynieria Obliczeniowa?
- Profil absolwenta
- Program studiów
- Perspektywy zatrudnienia

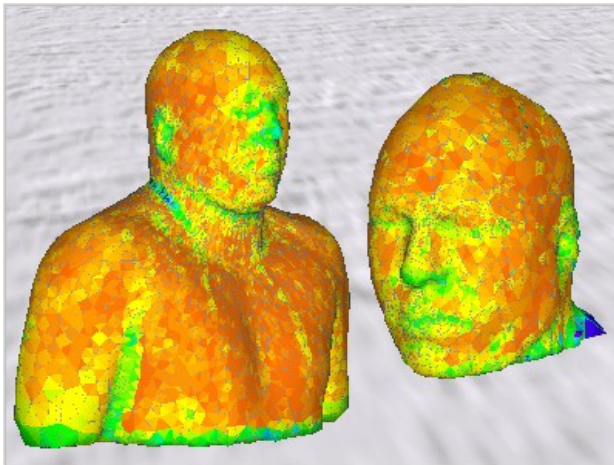
- Modelowanie i symulacje w nauce i technice
 - analiza i wizualizacja wielkich zbiorów danych (*Big data*)



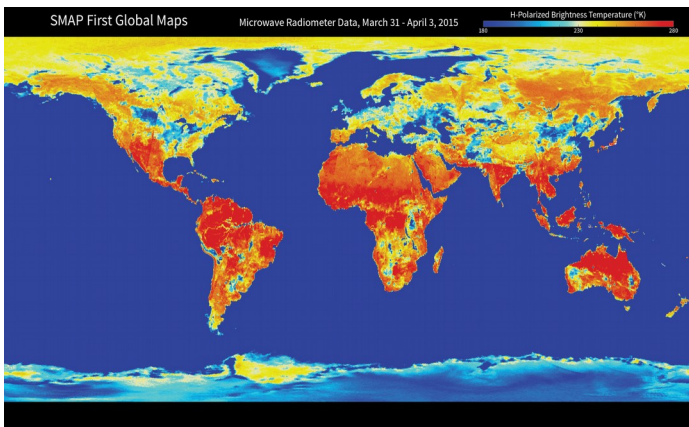
- Czym jest Inżynieria Obliczeniowa?
- **Dlaczego Inżynieria Obliczeniowa?**
- Profil absolwenta
- Program studiów
- Perspektywy zatrudnienia
- Rosnące zapotrzebowanie w rozmaitych gałęziach przemysłu i obszarach nauki na wspomaganie oraz wzbogacanie działalności poprzez wykorzystanie symulacji rzeczywistych zjawisk i procesów
 - nie tylko zastępowanie eksperymentu i znajdowanie odpowiedzi na znane problemy, ale także poszerzanie horyzontu wiedzy, innowacyjność, wskazywanie zjawisk dotąd umykających poznaniu
- Znaczące poprawienie dokładności i użyteczności prognoz obliczeniowych bezpośrednio przekłada się na poprawę jakości życia, zdrowia, bezpieczeństwa, konkurencyjności w gospodarce; przykłady:
 - „Cyfrowe miasta” i „Cyfrowe ekosystemy”
 - ochrona przed zanieczyszczeniami
 - optymalizacja infrastruktury, w tym bezpieczeństwa
 - prognozowanie długookresowego wpływu na środowisko
 - optymalizacja odpowiedzi na zagrożenia



- Czym jest Inżynieria Obliczeniowa?
- **Dlaczego Inżynieria Obliczeniowa?**
- Profil absolwenta
- Program studiów
- Perspektywy zatrudnienia
- Motywacja:
 - Raport “International Assessment of Research and Development in Simulation-Based Engineering and Science”
 - Napisany przez panel ekspertów na zlecenie agencji rządowych USA (NSF, NASA, DOE, NIH, NIST, DOD)
 - Cytaty:
 - “Nearly universally, the panel found concern that students use codes primarily as black boxes, with only a very small fraction of students learning proper algorithm and software development...”
 - “Students receive no real training in software engineering for sustainable codes...”
 - “Education and training of the next generation of computational scientists and engineers proved to be the number one concern at nearly all of the sites visited by the panel...”
 - “There was grave concern, universally voiced at every site in every country, that today’s computational science and engineering students are ill-prepared to create and innovate the next generation of codes and algorithms...”

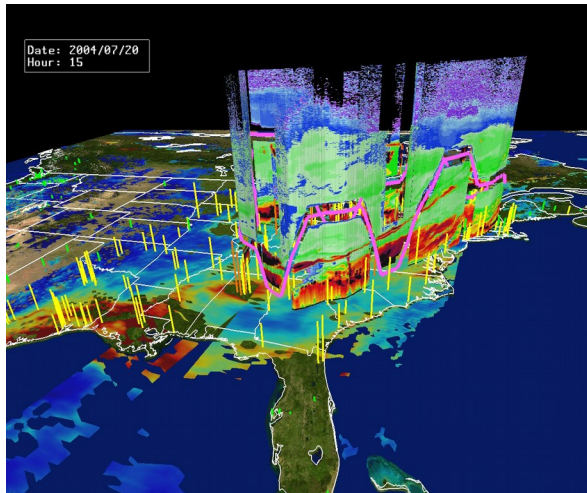


- Czym jest Inżynieria Obliczeniowa?
- **Dlaczego Inżynieria Obliczeniowa?**
- Profil absolwenta
- Program studiów
- Perspektywy zatrudnienia
- Kierunek Inżynieria Obliczeniowa wychodzi na przeciw zapotrzebowaniu na absolwentki i absolwentów, którzy łączą umiejętności programistyczno-obliczeniowe z solidną wiedzą w zakresie nauk podstawowych, co tworzy bazę umożliwiającą zrozumienie i rozwój różnorodnych modeli
- Kierunek Inżynieria Obliczeniowa oferuje pełne wykształcenie informatyczne oraz szerokie możliwości łączenia go z wiedzą i umiejętnościami z innych dziedzin nauki i techniki
- Oferta programowa kierunku wykracza poza zakres zastosowania tradycyjnych metod numerycznych sięgając do takich technik jak: algorytmy ewolucyjne, automaty komórkowe, sieci neuronowe, systemy agentowe, sztuczne systemy immunologiczne i wiele innych technik inspirowanych procesami z zakresu biologii lub nauk humanistycznych

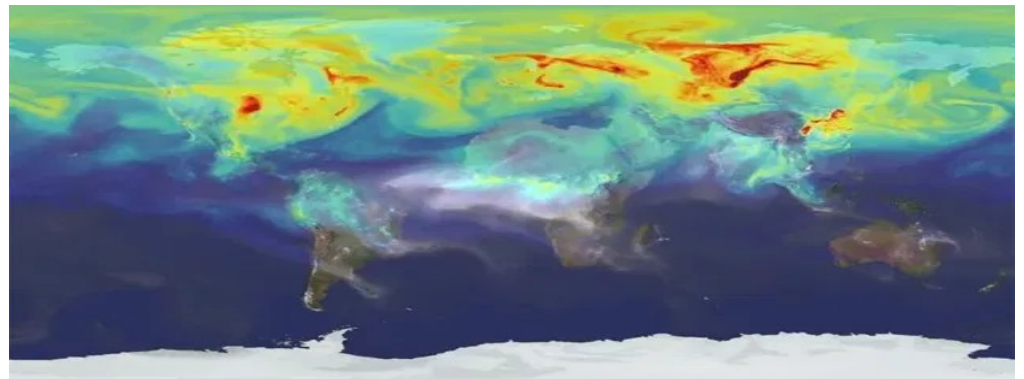


- **Czym jest Inżynieria Obliczeniowa?**
 - **Dlaczego Inżynieria Obliczeniowa?**
 - **Profil absolwenta**
 - **Program studiów**
 - **Perspektywy zatrudnienia**
- Specyficznym celem kształcenia odróżniającym kierunek „Inżynieria obliczeniowa” od innych kierunków informatycznych jest przekazanie wiedzy i umiejętności niezbędnych do tworzenia modeli obliczeniowych rzeczywistych zjawisk i procesów, w szczególności mających istotne znaczenie w nauce, technice i przemyśle, do projektowania i realizacji systemów obliczeniowych implementujących modele obliczeniowe, do konfiguracji i wykorzystywania złożonych systemów obliczeniowych uruchamianych na nowoczesnym sprzęcie komputerowym, do analizy wyników symulacji i wyciągania właściwych wniosków dotyczących badanych procesów i zjawisk, używanych metod obliczeniowych i sprzętu komputerowego.
- Nabyte w toku studiów wiedza i umiejętności mają dotyczyć tak podstaw teoretycznych – matematycznych, fizycznych, informatycznych, jak i aspektów praktycznych administracji systemami, przeprowadzania eksperymentów obliczeniowych, wykorzystania rozmaitych narzędzi, w tym komercyjnych.
 - W efekcie kształcenia absolwenci mają nabyć zdolności do tworzenia nowych modeli, algorytmów i systemów obliczeniowych, a także do pogłębionego rozumienia, oceny, właściwego doboru i optymalnego wykorzystania istniejących rozwiązań i narzędzi

- Czym jest Inżynieria Obliczeniowa?
 - Dlaczego Inżynieria Obliczeniowa?
 - **Profil absolwenta**
 - Program studiów
 - Perspektywy zatrudnienia
- Absolwentka/absolwent kierunku „Inżynieria obliczeniowa” jest wszechstronnie przygotowana/y do uczestnictwa w zespołach zajmujących się stosowaniem metod obliczeniowych w różnych dziedzinach nauki i techniki, w szczególności pełniąc w nich role wymagające zaawansowanej wiedzy informatycznej
 - Potrafi modyfikować sposób działania systemów informatycznych poprzez odpowiedni dobór danych wejściowych, a także ewentualne modyfikacje samych systemów lub ich konfiguracji.
 - Dzięki wiedzy z różnych dziedzin nauki i techniki posiada cenne umiejętności tworzenia poprawnych merytorycznie modeli obliczeniowych oraz właściwej oceny wyników proponowanych przez systemy informatyczne pod kątem ich poprawności, a także zgodności z rzeczywistymi zjawiskami i procesami.
 - Jest przygotowana/przygotowany do podjęcia pracy jako wysoko wykwalifikowany programista lub administrator systemów informatycznych



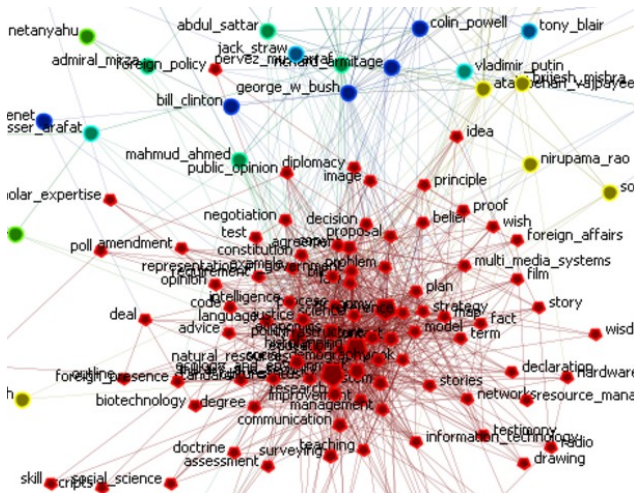
- Czym jest Inżynieria Obliczeniowa?
 - Dlaczego Inżynieria Obliczeniowa?
 - **Profil absolwenta**
 - Program studiów
 - Perspektywy zatrudnienia
- Profil absolwenta - umiejętności:
 - tworzenie i analiza modeli matematycznych oraz zaawansowanych algorytmów i metod numerycznych
 - projektowanie systemów informatycznych
 - **programowanie, w szczególności odwzorowanie algorytmów na zaawansowany sprzęt komputerowy**
 - administrowanie sprzętem i oprogramowaniem
 - konfiguracja i zarządzanie systemami informatycznymi
 - ocena ryzyka oraz błędów obliczeń
 - analiza i prezentacja wyników



- Czym jest Inżynieria Obliczeniowa?
- Dlaczego Inżynieria Obliczeniowa?
- Profil absolwenta
- **Program studiów**
- Perspektywy zatrudnienia

- Program studiów

- pełna realizacja standardów wykształcenia informatycznego
- zrównoważenie przedmiotów informatycznych i ogólnych - matematycznych, fizycznych, chemicznych, oraz technicznych, związanych z obszarami zastosowań
- szeroki zakres przedmiotów obieralnych, elastyczność w kształtowaniu indywidualnego toku studiowania
- duża rola zajęć praktycznych, kształcenie umiejętności tworzenia oprogramowania oraz wykorzystywania gotowych aplikacji, w tym komercyjnych
- nacisk na ogólną metodologię komputerowego rozwiązywania problemów oraz szerokość spojrzenia na zastosowanie obliczeń w różnych dziedzinach
- szczególna uwaga na pracę zespołową (także międzydiscyplinarną) oraz umiejętności komunikacji

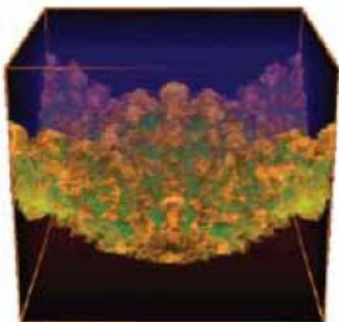


- Czym jest Inżynieria Obliczeniowa?
- Dlaczego Inżynieria Obliczeniowa?
- Profil absolwenta
- Program studiów
- **Perspektywy zatrudnienia**

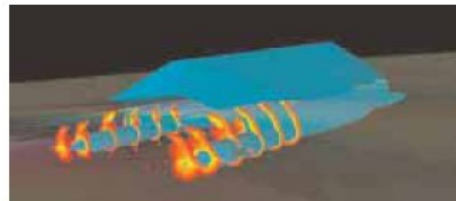


- Przedsiębiorstwa zajmujące się projektowaniem i produkcją oprogramowania, ze szczególnym uwzględnieniem zaawansowanych narzędzi obliczeń inżynierskich i naukowych (np. CAD, CAM, CAID, MES)
- Przedsiębiorstwa funkcjonujące w różnych obszarach przemysłu, które potrzebują wsparcia w zakresie komputerowej analizy procesów technologicznych, optymalizacji konstrukcji, cyfrowego prototypowania oraz wizualizacji
- Laboratoria badawcze i jednostki naukowe prowadzące działalność wymagającą analizy zjawisk o złożonych modelach obliczeniowych
- Niezależni konsultanci istniejących rozwiązań komercyjnych w zakresie architektur sprzętu obliczeniowego oraz modelowania złożonych systemów z różnych dziedzin nauki i techniki
- **Wszelkie firmy zatrudniające wysoko kwalifikowanych programistów i administratorów systemów komputerowych**

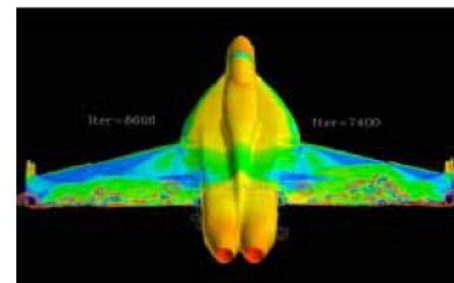
Inżynieria Obliczeniowa - zapraszamy!



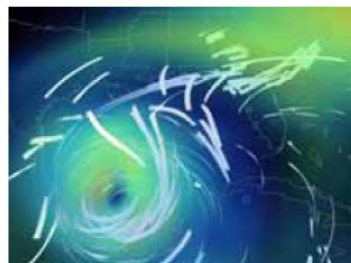
Nuclear Stockpile Stewardship



Ship Design



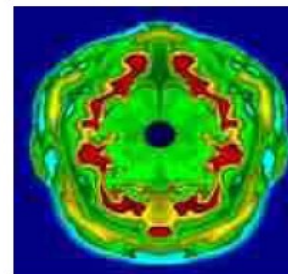
Aeronautics



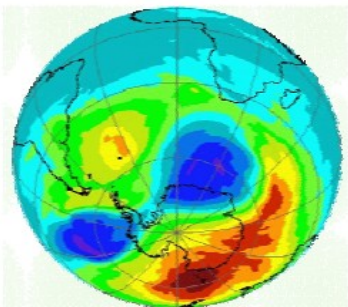
Weather Prediction



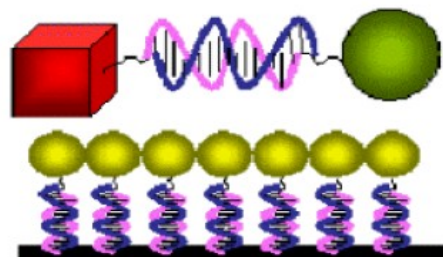
Cryptanalysis



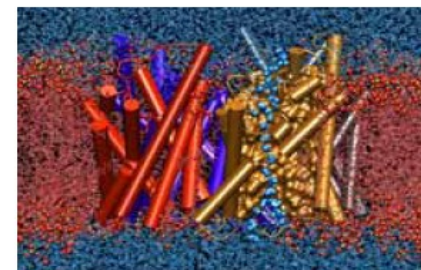
Astrophysical Simulation



Climate Modeling



Nano-Science



Biology