



Nazwa modułu:	Mikrotomografia				
Rok akademicki:	2017/2018	Kod:	JFT-1-035-s	Punkty ECTS:	4
Wydział:	Fizyki i Informatyki Stosowanej				
Kierunek:	Fizyka Techniczna	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma i tryb studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	0
Strona www:	—				
Osoba odpowiedzialna:	dr hab. inż. Tarasiuk Jacek (tarasiuk@agh.edu.pl)				
Osoby prowadzące:	dr hab. inż. Tarasiuk Jacek (tarasiuk@agh.edu.pl) dr inż. Wroński Sebastian (wronski@fis.agh.edu.pl)				

Krótką charakterystyka modułu

Przedmiot pozwala zapoznać się z tą nowoczesną techniką strukturalnych badań rentgenowskich od strony teoretycznej jak i zdobyć umiejętności praktyczne niezbędne do pracy z wykorzystaniem micro-CT.

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student zna technikę mikrotomografii komputerowej	FT1A_W11	Prezentacja, Kolokwium
Umiejętności			
M_U001	Student potrafi zaprojektować i wykonać podstawowy pomiar tomograficzny.	FT1A_U07, FT1A_U08	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Kolokwium
M_U002	Student potrafi przeprowadzić analizę danych trójwymiarowych.	FT1A_U08, FT1A_U10	Zaliczenie laboratorium, Sprawozdanie
Kompetencje społeczne			
M_K001	Student potrafi publicznie przedstawić wykonane badania i płynące z nich wnioski.	FT1A_K08	Prezentacja

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student zna technikę mikrotomografii komputerowej	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi zaprojektować i wykonać podstawowy pomiar tomograficzny.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi przeprowadzić analizę danych trójwymiarowych.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student potrafi publicznie przedstawić wykonane badania i płynące z nich wnioski.	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)**Wykład**Wykład z mikrotomografii**Tematyka zajęć:**

1. Podstawy metod tomograficznych ze szczególnym uwzględnieniem mikrotomografii. (3h)
2. Systemy i geometrie pomiarowe układów micro-CT. (1h)
3. Metody rekonstrukcji obiektów 3D. (2h)
4. Artefakty i ograniczenia pomiarowe. (3h)
5. Wizualizacja danych. (2h)
6. Przykłady zastosowań badań micro-CT. (3h)
7. ImageJ w analizie danych micro-CT. (6h)
8. Przegląd dostępnych na rynku rozwiązań w zakresie sprzętu i oprogramowania. (2h)

Ćwiczenia laboratoryjne[1] Podstawowy pomiar micro-CT (6h)**Wykonanie laboratorium odbywa się w dwóch etapach.**

1. Studenci w laboratorium tomograficznym zapoznają się z procedurami wykonania standardowego pomiaru tomograficznego. Uczą się:
 - konfiguracji układu pomiarowego
 - kalibracji układu pomiarowego
 - ustalania parametrów pomiaru w zależności od rodzaju próbki

- rekonstrukcji 3D na podstawie danych pomiarowych
2. Studenci w laboratorium komputerowym uczą się zasad i metod podstawowej obróbki danych pomiarowych.

[2] Zaawansowany pomiar i analiza danych (9h)

Wykonanie laboratorium odbywa się w trzech etapach.

1. Studenci w laboratorium tomograficznym wykonują złożone i zaawansowane pomiary różnych próbek. Każda grupa mierzy inną próbkę.
2. Studenci w laboratorium komputerowym obrabiają dane pomiarowe i wykonują ich podstawową analizę.
3. Studenci w laboratorium komputerowym wykonują zaawansowaną analizę danych zależną od rodzaju zmierzonej próbki.

Konwersatorium

Konwersatorium - część ogólna

Studenci omawiają wybrane wspólnie z prowadzącym artykuły naukowe prezentujące najnowsze badania z wykorzystaniem techniki micro-CT.

Konwersatorium - część związana z wykonanymi pomiarami

Studenci prezentują wykonane przez siebie pomiary oraz przedstawiają otrzymane wyniki i ich analizę.

Sposób obliczania oceny końcowej

Wykład:

1. kolokwium na zakończenie 40 pkt.

Konwersatorium:

2. prezentacja, omówienie programu itp. 18 pkt. w tym:
 - samodzielny wybór tematu 3 pkt.
 - jasność przekazu, logiczny układ treści 6 pkt.
 - poprawność merytoryczna 6 pkt.
 - estetyka prezentacji 3 pkt.
3. aktywność, udział w dyskusjach itp. 2 pkt.

Laboratorium

4. Sprawozdanie z pierwszego laboratorium 15pkt
5. Sprawozdanie z drugiego laboratorium 25 pkt.

Ocena końcowa:

6. Wymagana jest ocena 3.0 z każdej formy zajęć
 7. Ocena końcowa obliczana na podstawie sumy punktów ze wszystkich form zajęć
- W przypadku nieobecności na laboratorium istnieje możliwość odrobienia go wraz z inną grupą.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony kurs z podstaw fizyki.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Niestety w języku polskim nie ma żadnej książki na temat mikrotomografii.

Literatura anglojęzyczna:

- Mizutani, R; Suzuki, Y (2012). "X-ray microtomography in biology". Micron (Oxford, England : 1993)
- X-Ray Computed Tomography in Biomedical Engineering, Cierniak, R. Springer 2011
- MicroComputed Tomography: Methodology and Applications, Stuart R. Stock CRC Press, 2008 /dostępna w bibliotece wydziałowej/

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. Metformin decreases reactive oxygen species, enhances osteogenic properties of adipose-derived

multipotent mesenchymal stem cells *\emph{in vitro}*, and increases bone density *\emph{in vivo}* / Krzysztof Marycz, Krzysztof A. Tomaszewski, Katarzyna Kornicka, Brandon Michael Henry, Sebastian WRÓŃSKI, Jacek TARASIUK, Monika Maredziak // *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* ; ISSN 1942-0900. — 2016 art. no. 9785890, s. 1-19. — Bibliogr. s. 18-19.

2. Vibrational and numerical evaluation of human incus mechanical properties / V. Gylienė, N. Kraptavičiūtė, P. Lipinski, S. WRÓŃSKI, R. Rahouadj, J. TARASIUK, A. Baldit, G. Gylys, K. Norkaitytė // *Mechanika* ; ISSN 1392-1207. — 2016 vol. 22 iss. 6, s. 525-529. — Bibliogr. s. 528-529

3. X-ray computed microtomography - a useful tool for petrophysical properties determination / Jadwiga A. JARZYNA, Paulina I. KRAKOWSKA, Edyta PUSKARCZYK, Kamila WAWRZYŃIAK-GUZ, Jakub Bielecki, Konrad Tkocz, Jacek TARASIUK, Sebastian WRÓŃSKI, Marek DOHNALIK // *Computational Geosciences* ; ISSN 1420-0597. — 2016 vol. 20 iss. 5, s. 1155-1167. — Bibliogr. s. 1167

Informacje dodatkowe

Prosimy studentów o przyniesienie interesujących próbek, które można by zmierzyć w ramach laboratorium. Mogą to być bardzo różne rzeczy. Dotychczas mierzyliśmy na zajęciach np. kamienie usunięte z woreczka żółciowego; ziarna kawy naturalnej, słabo i mocno wypalanej; plastikowy nóż mający wytrzymałość i ostrość stali itp.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	22 godz
Udział w konwersatoriach	8 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20 godz
Przygotowanie do zajęć	30 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS