

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Atomic Force Microscopy and its variants in advanced measurements

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: CTCH-2-324-s Punkty ECTS: 3

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Technologia Chemiczna Specjalność: —

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 3

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr Niemiec Wiktor (wniemiec@agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

The module presents the Atomic Force Microscopy and a number of selected derivative microscopies and their use in various fields of science.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Student has knowledge about the principles of operation, advantages and restrictions of various microscopies based on Atomic Force Microscopy.	TCH2A_W02, TCH2A_W03	Prezentacja
M_W002	Student has knowledge about the use and usefulness of different microscopies based on Atomic Force Microscopy in different fields of science. Student has knowledge which materials and materials' properties can be investigated with these microscopies, as well as how to modify the experiments to acquire additional information about sample properties..	TCH2A_W02, TCH2A_W03, TCH2A_W06	Prezentacja, Aktywność na zajęciach
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Student is able to find scientific articles on selected topic and on their basis prepare a presentation in english about the results of various scientific experiments.	TCH2A_U06	Prezentacja
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Student is able to formulate a question based on scientific presentation, for which answers can give better insight into discussed topic.	TCH2A_K02	Aktywność na zajęciach

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Student has knowledge about the principles of operation, advantages and restrictions of various microscopies based on Atomic Force Microscopy.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Student has knowledge about the use and usefulness of different microscopies based on Atomic Force Microscopy in different fields of science. Student has knowledge which materials and materials' properties can be investigated with these microscopies, as well as how to modify the experiments to acquire additional information about sample properties..	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student is able to find scientific articles on selected topic and on their basis prepare a presentation in english about the results of various scientific experiments.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Student is able to formulate a question based on scientific presentation, for which answers can give better insight into discussed topic.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	20 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Zajęcia seminaryjne

The classes are divided into two parts. The first part consist of a series of lectures about:

- history of microscopy, optical and electron microscopies as basic methods of surface morphology investigation;
- Atomic Force Microscopy, the physics behind the measurements, schematic construction of microscope, working modes, sample properties measured, error sources, sample usage;
- selected derivative microscopies like Electrostatic Force Microscopy, Kelvin Probe Force Microscopy and Tip Enhanced Raman Spectroscopy, the physics behind the measurements, schematic construction of microscopes and their usefulness in different fields of science.

The second part consists of students' presentations about different researches in which Atomic Force Microscopy played a vital role. Students are able to choose articles from any field of science (the one that interests them is recommended).

Metody i techniki kształcenia:

Zajęcia seminaryjne: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Nie określono

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Zajęcia seminaryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

Sposób obliczania oceny końcowej

Students can earn between 3.0 to 5.0 points for presentation. Additional points can be acquired by:

- answering questions regarding presentation given by the student (0.0-0.2 per answer);
- asking relevant questions after another student's presentation (0.1-0.3 per question);
- being present on every seminar (0.3);
- preparing the presentation for first two seminars with students' presentation (varies).

The points are converted to the closest mark (i.e. 3.0-3.2 points to 3.0, 3.3-3.7 to 3.5, 3.8-4.2 to 4.0, 4.3-4.7 to 4.5 and 4.8+ to 5.0).

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Nie określono

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

None.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Review articles about the use of Atomic Force Microscopy methods in different fields of science (the exact articles can vary depending on student's scientific interests).

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Handke, B., Klita, Ł., Niemiec, W., Self-assembly of dodecaphenyl POSS thin films (2017) Surface Science, 666, pp. 70-75. DOI: 10.1016/j.susc.2017.08.023

Klimek, K., Przekora, A., Benko, A., Niemiec, W., Blazewicz, M., Ginalska, G., The use of calcium ions instead of heat treatment for β -1,3-glucan gelation improves biocompatibility of the β -1,3-glucan/HA bone scaffold (2017) Carbohydrate Polymers, 164, pp. 170-178. DOI: 10.1016/j.carbpol.2017.02.015

Weseluha-Birczyńska, A., Stodolak-Zych, E., Turrell, S., Cios, F., Krzuś, M., Długoń, E., Benko, A., Niemiec, W., Blazewicz, M., Vibrational spectroscopic analysis of a metal/carbon nanotube coating interface and the effect of its interaction with albumin (2016) Vibrational Spectroscopy, 85, pp. 185-195. DOI: 10.1016/j.vibspec.2016.04.008

Długoń, E., Szymańska, M., Leśniak, M., Jeleń, P., Niemiec, W., Sitarz, M., Investigation on bioactivity of zirconium-calcium coatings on titanium surface obtained by sol-gel and electrophoretic deposition (EPD) methods (2016) Key Engineering Materials, 687, pp. 65-70. DOI: 10.4028/www.scientific.net/KEM.687.65

Wytrwal, M., Koczurkiewicz, P., Zrubek, K., Niemiec, W., Michalik, M., Kozik, B., Szneler, E., Bernasik, A., Madeja, Z., Nowakowska, M., Kepczynski, M., Growth and motility of human skin fibroblasts on multilayer strong polyelectrolyte films (2016) Journal of Colloid and Interface Science, 461, pp. 305-316. DOI: 10.1016/j.jcis.2015.09.039

Długon, E., Simka, W., Fraczek-Szczypta, A., Niemiec, W., Markowski, J., Szymanska, M., Blazewicz, M.,

Carbon nanotube-based coatings on titanium (2015) *Bulletin of Materials Science*, 38 (5), pp. 1339-1344. DOI: 10.1007/s12034-015-1019-4

Długoń, E., Niemiec, W., Frączek-Szczypta, A., Jeleń, P., Sitarz, M., Błazewicz, M., Spectroscopic studies of electrophoretically deposited hybrid HAp/CNT coatings on titanium (2014) *Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 133, pp. 872-875. DOI: 10.1016/j.saa.2014.06.064

Kopeć, M., Niemiec, W., Laschewsky, A., Nowakowska, M., Zapotoczny, S., Photoinduced energy and electron transfer in micellar multilayer films (2014) *Journal of Physical Chemistry C*, 118 (4), pp. 2215-2221. DOI: 10.1021/jp410808z

Plewa, A., Niemiec, W., Filipowska, J., Osyczka, A.M., Lach, R., Szczubiałka, K., Nowakowska, M., Photocrosslinkable diazoresin/pectin films - Synthesis and application as cell culture supports (2011) *European Polymer Journal*, 47 (8), pp. 1503-1513. DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2011.06.002

Wybrańska, K., Niemiec, W., Szczubiałka, K., Nowakowska, M., Morishima, Y., Adenine molecularly imprinted polymer-coated submicrometer silica gel particles (2010) *Chemistry of Materials*, 22 (18), pp. 5392-5399. DOI: 10.1021/cm100845u

Niemiec, W., Zapotoczny, S., Szczubiałka, K., Laschewsky, A., Nowakowska, M., Nanoheterogeneous multilayer films with perfluorinated domains fabricated using the layer-by-layer method (2010) *Langmuir*, 26 (14), pp. 11915-11920. DOI: 10.1021/la1012044

Informacje dodatkowe

Brak