

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Fizyka 2				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	RAIR-1-202-s	Punkty ECTS:	8
Wydział:	Inżynierii Mechanicznej i Robotyki				
Kierunek:	Automatyka i Robotyka	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	2
Strona www:	http://www.fis.agh.edu.pl/~baczman				
Prowadzący moduł:	prof. dr hab. inż. Baczmański Andrzej (andrzej.baczmanski@fis.agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł obejmuje następujące zagadnienia z fizyki ogólnej: termodynamika, elektryczność i magnetyzm, optyka, elementy fizyki współczesnej.

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 posiada uporządkowaną wiedzę obejmującą mechanikę klasyczną, ruch drgający i falowy, termodynamikę, elektrostatykę, prąd elektryczny oraz pole magnetyczne.	AIR1A_W02	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Odpowiedź ustna
M_W002	Student posiada uporządkowaną wiedzę obejmującą fale elektromagnetyczne i obwody prądu zmiennego, optykę, podstawy teorii względności, elementy fizyki kwantowej, fizyki materii skondensowanej i fizyki jądrowej.	AIR1A_W02	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Odpowiedź ustna
M_W003	Student ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczenia.	AIR1A_W02	Kolokwium, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Student potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań dotyczących termodynamiki, elektrostatyki, pola magnetycznego, prądów stałych i zmiennych, optyki oraz fizyki współczesnej.	AIR1A_U02	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium
M_U002	Student potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki, w szczególności potrafi : potrafi zestawić prosty układ pomiarowy zgodnie z zadaniem schematem, wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów oraz dokonać interpretacji wyników w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej.	AIR1A_U02	Kolokwium, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Odpowiedź ustna
M_U003	Student potrafi pozyskiwać informacje z podręczników, baz danych oraz Internetu i krytycznie je oceniać.	AIR1A_U02	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Student rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania i poszerzania wiedzy z zakresu fizyki.	AIR1A_K03	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
M_K002	Student potrafi konstruktywnie współpracować w zespole wykonującym pomiary laboratoryjne.	AIR1A_K02	Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

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
74	30	30	14	0	0	0	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 posiada uporządkowaną wiedzę obejmującą mechanikę klasyczną, ruch drgający i falowy, termodynamikę, elektrostatykę, prąd elektryczny oraz pole magnetyczne.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student posiada uporządkowaną wiedzę obejmującą fale elektromagnetyczne i obwody prądu zmiennego, optykę, podstawy teorii względności, elementy fizyki kwantowej, fizyki materii skondensowanej i fizyki jądrowej.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań dotyczących termodynamiki, elektrostatyki, pola magnetycznego, prądów stałych i zmiennych, optyki oraz fizyki współczesnej.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki, w szczególności potrafi : potrafi zestawić prosty układ pomiarowy zgodnie z zadanym schematem, wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów oraz dokonać interpretacji wyników w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Student potrafi pozyskiwać informacje z podręczników, baz danych oraz Internetu i krytycznie je oceniać.	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Student rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania i poszerzania wiedzy z zakresu fizyki.	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Student potrafi konstruktywnie współpracować w zespole wykonującym pomiary laboratoryjne.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	74 godz
Przygotowanie do zajęć	60 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	60 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	211 godz
Punkty ECTS za moduł	8 ECTS

Pozostałe informacje

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

Wykład

Prąd elektryczny - makroskopowe i mikroskopowe prawo Ohma, zależność oporu elektrycznego od temperatury, nadprzewodniki, moc prądu elektrycznego, prawa Kirchhoffa, łączenie oporników.

Pole magnetyczne

- Pole magnetyczne: źródła i linie pola magnetycznego, ruch ładunku w polu magnetycznym (akcelerator, spektrometr masowy), siła elektrodynamiczna, moment magnetyczny, silnik elektryczny, prawa: Ampera, Biota-Savarta i Faradaya i ich zastosowania, prądnica, transformator, indukcyjność, energia pola magnetycznego.
- Magnetyczne właściwości ciał, dia-, para- i ferromagnetyki.

Fale elektromagnetyczne i obwody prądu zmiennego

- Równania Maxwella, drgania i fale elektromagnetyczne, falowody.
- Obwody LC i RLC, rezonans elektryczny, prąd zmienny.

Optyka

- Właściwości światła, prawa optyki geometrycznej (Fermata i Snelliusa), powstawanie obrazów w soczewkach, światłowody, zastosowania optyki geometrycznej).
- Optyka falowa, dyfrakcja i interferencja światła na jednej i dwóch szczelinach, siatka dyfrakcyjna, interferencja w cienkich warstwach, polaryzacja światła.

Podstawy szczególnej teorii względności

Elementy fizyki kwantowej

- Promieniowanie termiczne, efekt fotoelektryczny, model atomu Bohra.
- Fale materii - hipoteza de Broglie'a, dyfrakcja elektronów i neutronów na sieci krystalicznej.
- Równanie Schrodingera, interpretacja funkcji falowej, kwantowy opis atomów wieloelektronowych.

- Promieniowanie atomów wieloelektronowych: dyskretne widmo promieniowania, promieniowanie widzialne, nadfioletowe i rentgenowskie; lasery.

Elementy fizyki materii skondensowanej

- Kryształy i ich wiązania, pasma energetyczne, metale, izolatory, półprzewodniki samoistne i domieszkowane, przyrządy półprzewodnikowe (dioda, tranzystor, dioda LED).

Elementy fizyki jądrowej

- Budowa jąder atomowych, defekt masy, rozpady promieniotwórcze, prawo rozpadu, rozszczepienie i synteza jąder, reaktor jądrowy i termojądrowy.

Ćwiczenia audytoryjne

Forma zajęć: prezentacja i dyskusja problemów z dostarczonej wcześniej listy zadań. Obejmują one następujące tematy:

- Termodynamika.
- Elektrostatyka.
- Prąd elektryczny (stały).
- Pole magnetyczne i fale elektromagnetyczne.
- Obwody prądu zmiennego.
- Optyka geometryczna i falowa.
- Elementy fizyki współczesnej.

Ćwiczenia laboratoryjne

Prowadzący wybiera 6 ćwiczeń laboratoryjnych spośród poniższych:

- Szacowanie niepewności w pomiarach laboratoryjnych - **obowiązkowe**
- Swobodne spadanie
- Wahadło fizyczne
- Moduł Younga
- Interferencja fal akustycznych
- Próżnia
- Mostek Wheatstone'a
- Kondensatory
- Elektroliza
- Busola stycznych
- Obwody LCR
- Halotron
- Współczynnik załamania światła dla ciał stałych
- Soczewki
- Dyfrakcja i interferencja światła laserowego
- Dioda półprzewodnikowa
- Efekt fotoelektryczny
- Termometr oporowy i termopara
- Dozymetria

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do

prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia audytoryjne: Podczas zajęć audytoryjnych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

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

1. Ćwiczenia audytoryjne:

- Podstawowym terminem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń audytoryjnych jest ostatni dzień zajęć w danym semestrze. Ocena z ćwiczeń audytoryjnych jest średnią ważoną ocen uzyskanych z kolokwium oraz aktywności na ćwiczeniach (oceny cząstkowe obliczane są zgodnie z Regulaminem Studiów AGH).
- Student może dwukrotnie przystąpić do poprawkowego zaliczenia z ćwiczeń audytoryjnych.
- Student który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż dwa zajęcia może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości poprawkowego zaliczenia zajęć. Od takiej decyzji prowadzącego zajęcia student może się odwołać do prowadzącego przedmiot (modułu).

2. Ćwiczenia laboratoryjne:

Zasady zaliczania ćwiczeń laboratoryjnych reguluje Regulamin Pracowni Fizycznej dostępny na stronie: http://www.fis.agh.edu.pl/~pracownia_fizyczna/index.php?p=regulaminy

3. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z przedmiotu „Fizyka I” w I semestrze oraz uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń audytoryjnych i ćwiczeń laboratoryjnych z przedmiotu „Fizyka II” w II semestrze.

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

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia audytoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Sposób obliczania oceny końcowej

Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej wymaga uzyskania pozytywnych ocen z ćwiczeń audytoryjnych, ćwiczeń laboratoryjnych oraz egzaminu. Ocena końcowa (OK) obliczana jest według algorytmu:

1) w przypadku zdania I terminu egzaminu: $OK = (3 \cdot E + C + L) / 5$

2) w przypadku zdania II terminu egzaminu (niezdania I terminu): $OK = (2 + 2 \cdot E + C + L) / 5$

3) w przypadku zdania III terminu egzaminu (niezdania I i II terminu): $OK = (2 + 2 + E + C + L) / 5$

gdzie E - ocena pozytywna z egzaminu, C - ocena z ćwiczeń audytoryjnych (liczona jako średnia ze wszystkich terminów), L - ocena z ćwiczeń laboratoryjnych (liczona jako średnia ze wszystkich terminów).

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

1. Ćwiczenia audytoryjne:

- Nieobecność na dwóch zajęciach wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału.
- Nieobecność na więcej niż dwóch zajęciach wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału i jego zaliczenia w formie ustnej/pisemnej w wyznaczonym przez prowadzącego terminie lecz nie później jak w ostatnim tygodniu trwania zajęć.
- Student który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż dwa zajęcia może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości wyrównania zaległości.

2. Ćwiczenia laboratoryjne:

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na ćwiczeniach laboratoryjnych reguluje Regulamin Pracowni Fizycznej dostępny na stronie: http://www.fis.agh.edu.pl/~pracownia_fizyczna/index.php?p=regulaminy

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

- opanowanie materiału wykładu z fizyki z semestru pierwszego,
- znajomość elementów matematyki wyższej, niezbędnych do rozumienia wykładu z fizyki na poziomie akademickim (rachunek wektorowy, różniczkowy i całkowy).

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy Fizyki, tomy 1-3, PWN, Warszawa, 2003;
2. J. Orear, Fizyka, WNT, Warszawa, 1990;
3. J. Wolny, Podstawy Fizyki, Wydawnictwo JAK, 2011;
4. Z. Kąkol, „Fizyka” – Wykłady z fizyki;
5. Z. Kąkol, J. Żukrowski: „e-fizyka” – internetowy kurs fizyki,
6. Z. Kąkol, J. Żukrowski – symulacje komputerowe ilustrujące wybrane zagadnienia z fizyki. Pozycje 4-6 dostępne ze stron: <http://home.agh.edu.pl/~kakol/>; <http://open.agh.edu.pl>
7. Pracownia Fizyczna – materiały do laboratorium dostępne na stronie http://www.fis.agh.edu.pl/~pracownia_fizyczna.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Poniższe przykładowe publikacje dotyczą współczesnych metod fizycznych badania materii skondensowanej, głównie struktury krystalicznej i fizycznych właściwości ciał stałych, a w szczególności zjawiska sprężystości i plastyczności. W badaniach rozwijane są eksperymentalne metody oparte na zjawisku dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego (w tym synchrotronowego) oraz neutronowego. Istotne w tych badaniach jest również oddziaływanie fal elektromagnetycznych oraz neutronów z materią.

- 1.A. Baczmański, K. Wierzbanowski, P. Lipiński, R.B. Helmholdt, G. Ekambaranathan, B. Pathiraj, Examination of the residual stress field in plastically deformed polycrystalline material, Philosophical Magazine A, 69, 437- 449 (1994)
- 2.K. Wierzbanowski, A.Baczmański and J. Tarasiuk, Badanie deformacji plastycznej w materiałach o znaczeniu przemysłowym, Postępy Fizyki, 50, 11-12 (1999)
- 3.S.J. Skrzypek, A. Baczmański, W. Ratuszek and E. Kusior, New approach to stress analysis based on grazing-incidence X-ray diffraction, J. Appl. Cryst., 34, 427-435 (2001).
- 4.M.E. Fitzpatrick, P.J. Withers, A. Baczmański, M.T. Hutchings, R. Levy, M.Ceretti and A. Lodini, Changes in the misfit stresses in an Al/SiCp metal matrix composite under plastic strain, Acta Materialia, 50, 1031-1040 (2002)
- 5.A. Baczmański, C. Braham and W. Seiler, Microstresses in Textured Polycrystals Studied by Multireflection Diffraction Method and Self Consistent Model, Philosophical Magazine A, 83, 3225-3246 (2003)
- 6.A. Baczmański, R. Levy-Tubiana, M.E. Fitzpatrick and A. Lodini, Elastoplastic properties of Al/SiCp metal matrix composite studied by self-consistent modelling and neutron diffraction, Acta Materialia, 52, 1565-1577 (2004)
- 7.A. Baczmański and C. Braham, Elastoplastic Properties of Duplex Steel Determined Using Neutron Diffraction and Self-Consistent Model, Acta Materialia, 59, 1133-1142 (2004)

- 8.A. Baczmanski, C. Braham, W. Seiler, Evolution of plastic incompatibility stresses in duplex stainless steel determined by X-ray diffraction, *Physica Status Solidi (a)*, 201, 2886-2899 (2004)
- 9.R. Dakhlaoui, A. Baczmanski, C. Braham, S. Wronski, K. Wierzbanowski and E.C. Oliver, Effect of residual stresses on individual phase mechanical properties of austeno-ferritic duplex stainless steel, *Acta Materialia*, 54, 5027-5039 (2006)
- 10.S. Wroński, A. Baczmanski, R. Dakhlaoui, C. Braham, K. Wierzbanowski and E.C. Oliver, Determination of Stress Field in Textured Duplex Steel Using TOF Neutron Diffraction Method, *Acta Materialia*, 55, 6219-6233 (2007)
- 11.R. Dakhlaoui, C. Braham and A. Baczmanski, Influence of chemical composition and residual stresses on mechanical properties of duplex stainless steel studied by X-ray and neutron diffraction, *Journal of Neutron Research*, 15, 131-137 (2007)
- 12.A. Baczmanski, A. Tidu, P. Lipinski and K. Wierzbanowski, Grain Stresses and Elastic Energy in Ferritic Steel under Uniaxial Load, *Zeitschrift für Kristallographie*, 27, 81-88 (2008)
- 13.A. Baczmanski, N. Hfaiedh, M. François, K. Saanouni and K. Wierzbanowski, Determination of Stored Elastic Energy in Plastically Deformed Copper, *Zeitschrift für Kristallographie*, 27, 65-72 (2008)
- 14.A. Baczmanski, P. Lipinski, A. Tidu, K. Wierzbanowski and B. Pathiraj, Quantitative estimation of incompatibility stresses and elastic energy stored in ferritic steel, *J. Appl. Cryst*, 41, 854-867 (2008)
- 15.L.Le Joncour, B.Panicaud, A.Baczmanski, M.Francois, C.Braham, A.Paradowska, S.Wroński, R.Chiron, Damage in duplex steels studied at mesoscopic and macroscopic scales, *Mechanics of Materials*, 42 (2010) 1048-1063
- 16.R.Wawszczak, A.Baczmanski, C.Braham, W.Seiler, M.Wróbel, K.Wierzbanowski, A.Lodini, Residual stress field in steel samples during plastic deformation and recovery processes, *Philosophical Magazine*, 91, (2011) 2263-2290
- 17.A. Baczmanski, L. Le Joncour, B. Panicaud, M. Francois, C. Braham, A. M. Paradowska, S. Wroński, S. Amara and R. Chirone, Neutron time-of-flight diffraction used to study aged duplex stainless steel at small and large deformation until sample fracture, *Journal of Applied Crystallography*, 44, (2011) 966-982.
- 18.A. Baczmanski, A. Gaj, L. Le Joncour, S. Wroński, M. François, B. Panicaud, C. Braham & A.M. Paradowska, Study of stress localisation in polycrystalline grains using self-consistent modelling and neutron diffraction, *Philosophical Magazine*, 92 (2012) 3015-3035.
- 19.M.Marciszko, A.Baczmanski, M.Wróbel, W.Seiler, C.Braham, J.Donges, M.Śniechowski, K.Wierzbanowski, Multireflection grazing incidence diffraction used for stress measurements in surface layers, *Thin Solid Films*, 530 (2013) 81-84.
- 20.M. Marciszko, A. Baczmanski, M. Wróbel, W. Seiler, C. Braham, S. Wroński and R. Wawszczak, Problem of elastic anisotropy and stacking faults in stress analysis using multireflection grazing-incidence X-ray diffraction, *Journal of Applied Crystallography*, 48 (2015) 492-509.
- 21.M. Marciszko, A. Baczmanski, C. Braham, M. Wróbel, W. Seiler, S. Wroński and K. Berent, Analysis of stresses and crystal structure in the surface layer of hexagonal polycrystalline materials: a new methodology based on grazing incidence diffraction. *Journal of Applied Crystallography*, 49 (2016) 85-102.
- 22.A. Baczmanski, Y. Zhao, E. Gadalińska, L. Le Joncour, S. Wroński, C. Braham, B. Panicaud, M. François, T. Buslaps, K. Soloducha M., Elastoplastic deformation and damage process in duplex stainless steels studied using synchrotron and neutron diffractions in comparison with a self-consistent model, *International Journal of Plasticity*. 81 (2016), 102-122
- 23.M. Marciszko, A. Baczmanski, C. Braham, M. Wróbel, S. Wroński, G. Cios, Stress measurements by multi-reflection grazing-incidence X-ray diffraction method (MGIXD) using different radiation wavelengths and different incident angles, *Acta Materialia*, 123 (2017) 157-166.
- 24.Y. Zhao, S. Wroński, A. Baczmanski, L. Le Joncour, M. Marciszko, T. Tokarski, M. Wróbel, M. François, B. Panicaud, Micromechanical behaviour of a two-phase Ti alloy studied using grazing incidence diffraction and a self-consistent model, *Acta Materialia* 136 (2017) 402-414.

Informacje dodatkowe

Brak