

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Fizyka 1				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	RAIR-1-102-s	Punkty ECTS:	4
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:	1
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: podstawy mechaniki klasycznej, drgania i fale sprężyste, termodynamika i wstęp do elektrostatyki.

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 podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, rachunku wektorowego, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych.	AIR1A_W02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium
M_W002	Student posiada wiedzę teoretyczną z podstaw mechaniki klasycznej, ruchu drgającego i falowego, termodynamiki oraz elektrostatyki.	AIR1A_W02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Student potrafi pozyskiwać informacje z podręczników, baz danych oraz internetu i krytycznie je oceniać.	AIR1A_U02	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji

M_U002	Student potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z kinematyki i dynamiki ruchu postępowego.	AIR1A_U02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium
M_U003	Student potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań dotyczących ruchu w polu grawitacyjnym, drgań mechanicznych i ruchu falowego.	AIR1A_U02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium
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

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
45	30	15	0	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 podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, rachunku wektorowego, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student posiada wiedzę teoretyczną z podstaw mechaniki klasycznej, ruchu drgającego i falowego, termodynamiki oraz elektrostatyki.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												

M_U001	Student potrafi pozyskiwać informacje z podręczników, baz danych oraz internetu i krytycznie je oceniać.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z kinematyki i dynamiki ruchu postępowego.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Student potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań dotyczących ruchu w polu grawitacyjnym, drgań mechanicznych i ruchu falowego.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Student rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania i poszerzania wiedzy z zakresu fizyki.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	45 godz
Przygotowanie do zajęć	25 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	48 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS

Pozostałe informacje

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

Wykład

Wiadomości wstępne

-Cele i metody nauk fizycznych, działy fizyki; aktualny pogląd na temat struktury Wszechświata: struktura i elementarne składniki materii, oddziaływania fundamentalne, historia Wszechświata; układ jednostek SI.

Uzupełnienie wiadomości z matematyki

- Przypomnienie i wprowadzenie elementów matematyki niezbędnych w wykładzie z

fizyki (wektory, rachunek różniczkowy, definicja całki nieoznaczonej i oznaczonej).

Podstawy mechaniki klasycznej

- Kinematyka punktu materialnego: wielkości charakteryzujące ruch jednostajny, jednostajnie zmienny oraz ruch po okręgu. Transformacja Galileusza.
- Zasady dynamiki Newtona, przykłady sił rzeczywistych. Zasady zachowania: pędu i momentu pędu dla punktu materialnego i układu ciał.
- Układy inercjalne i nieinercjalne, siły bezwładności.
- Siły zachowawcze i niezachowawcze. Praca, energia i moc. Zasada zachowania energii. Zderzenia.
- Prawo grawitacji Newtona. Prawa Keplera. Prędkości kosmiczne.
- Ruch obrotowy bryły sztywnej.

Ruch drgający i fale sprężyste

- Oscylator harmoniczny: prosty, z tłumieniem oraz siłą wymuszającą; rezonans. Wahadło matematyczne.
- Fale w ośrodkach sprężystych: fale podłużne i poprzeczne, kinematyczne równanie fali i jego parametry, różniczkowe równanie falowe, fale stojące, dudnienia, fale akustyczne, efekt Dopplera, natężenie fali.

Termodynamika

- Teoria kinetyczno-molekularna gazu, równanie stanu gazu, zasada ekwipartycji energii, 0 i I zasada termodynamiki, ciepło właściwe, przemiany gazowe,
- II zasada termodynamiki i jej zastosowanie (silnik, lodówka), statystyczna i klasyczna definicja entropii, III zasada termodynamiki, gaz rzeczywisty – równanie Van der Waalsa.

Elektrostatyka

- Elektrostatyka: ładunki elektryczne, natężenie i linie sił pola elektrycznego, prawa Coulomba i Gaussa i ich zastosowania, relacje między potencjałem i natężeniem pola elektrycznego, zasada superpozycji pola elektrycznego, kondensatory – pojemność i wpływ dielektryka, energia pola elektrycznego, łączenie kondensatorów.

Ćwiczenia audytoryjne

Forma zajęć: prezentacja i dyskusja problemów z dostarczonej wcześniej listy zadań.

Obejmują one następujące tematy:

- Rachunek wektorowy.
- Kinematyka punktu materialnego.
- Dynamika punktu materialnego w układach inercjalnych i nieinercjalnych.
- Praca i energia mechaniczna.
- Zasady zachowania: pędu, energii i momentu pędu. Opis ruchu w polu grawitacyjnym.
- Ruch obrotowy bryły sztywnej.
- Drgania mechaniczne i fale w ośrodkach sprężystych.

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.

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

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 zaliczania z ćwiczeń audytoryjnych.
- Student który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż jedno zajęcia i jego cząstkowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości poprawkowego zaliczania zajęć. Od takiej decyzji prowadzącego zajęcia student może się odwołać do prowadzącego przedmiot (moduł).

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.

Sposób obliczania oceny końcowej

Warunkiem koniecznym uzyskania pozytywnej oceny końcowej jest pozytywna ocena z ćwiczeń audytoryjnych. Ocena końcowa jest równą średniej ważonej równej $0.3 \cdot KW + 0.7 \cdot OC$, gdzie KW - ocena z kolokwium z wykładów oraz OC - ocena z ćwiczeń audytoryjnych.

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

Ćwiczenia audytoryjne:

- Nieobecność na jednym zajęciach wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału.
- Nieobecność na więcej niż jednym 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 jedno zajęcia i jego cząstkowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości wyrównania zaległości.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

- znajomość fizyki ze szkoły średniej na poziomie podstawowym
- znajomość podstaw analizy matematycznej oraz podstawowych funkcji matematycznych

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>

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. Baczmanski, K. Wierzbowski, P. Lipinski, R.B. Helmholtz, G. Ekambaranathan, B. Pathiraj, Examination of the residual stress field in plastically deformed polycrystalline material, *Philosophical Magazine A*, 69, 437- 449 (1994)
- 2.K. Wierzbowski, A.Baczmanski and J. Tarasiuk, Badanie deformacji plastycznej w materiałach o znaczeniu przemysłowym, *Postępy Fizyki*, 50, 11-12 (1999)
- 3.S.J. Skrzypek, A. Baczmanski, 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.S.J. Skrzypek and A. Baczmanski, Progress in X-ray Diffraction of Residual Macro-Stresses Determination Related to Surface Layer Gradients and Anisotropy, *Advances in X-Ray Analysis*, 124-145, 44, (2001)
- 5.M.E. Fitzpatrick, P.J. Withers, A. Baczmanski, 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)
- 6.A. Baczmanski, 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)
- 7.A. Baczmanski, R. Levy-Tubiana, M. Fitzpatrick and A. Lodini, Phase stresses in Al/SiCp metal matrix composite determined by modelling and neutron diffraction, *Journal of Neutron Research*, 12, 5-8 (2004)
- 8.A. Baczmanski, 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)
- 9.A. Baczmanski and C. Braham, Elastoplastic Properties of Duplex Steel Determined Using Neutron Diffraction and Self-Consistent Model, *Acta Materialia*, 59, 1133-1142 (2004)
- 10.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)
- 11.R. Dakhlaoui, A. Baczmanski, C. Braham, S. Wronski, K. Wierzbowski 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)
- 12.S. Wroński, A. Baczmanski, R. Dakhlaoui, C. Braham, K. Wierzbowski and E.C. Oliver, Determination of Stress Field in Textured Duplex Steel Using TOF Neutron Diffraction Method, *Acta Materialia*, 55, 6219-6233 (2007)
- 13.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)
- 14.A. Baczmanski, K. Wierzbowski, P. Lipinski, B. Bacroix and A. Lodini, Residual stresses, dislocation density and recrystallization process, *Journal of Neutron Research*, 15, 137-143 (2007)
- 15.A. Baczmanski, A. Tidu, P. Lipinski and K. Wierzbowski, Grain Stresses and Elastic Energy in Ferritic Steel under Uniaxial Load, *Zeitschrift für Kristallographie*, 27, 81-88 (2008)
- 16.A. Baczmanski, N. Hfaiedh, M. François, K. Saanouni and K. Wierzbowski, Determination of Stored Elastic Energy in Plastically Deformed Copper, *Zeitschrift für Kristallographie*, 27, 65-72 (2008)
- 17.A. Baczmanski, P. Lipinski, A. Tidu, K. Wierzbowski and B. Pathiraj, Quantitative estimation of incompatibility stresses and elastic energy stored in ferritic steel, *J. Appl. Cryst.*, 41, 854-867 (2008)
- 18.S. Wroński, K. Wierzbowski, A. Baczmanski, A. Lodini, Ch. Braham and W. Seiler, X-ray grazing incidence technique – corrections in residual stress measurement – A Review, *Powder Diffraction Suppl.*, 24, S1-S15 (2009)
- 19.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
- 20.R.Wawszczak, A.Baczmanski, C.Braham, W.Seiler, M.Wróbel, K.Wierzbowski, A.Lodini, Residual stress field in steel samples during plastic deformation and recovery processes, *Philosophical Magazine*, 91, (2011) 2263-2290

- 21.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.
- 22.A. Baczmański, 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.
- 23.M.Marciszko, A.Baczmański, 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.
- 24.M. Marciszko, A. Baczmański, 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.
- 25.M. Marciszko, A. Baczmański, 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.
- 26.A. Baczmański, 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
- 27.M. Marciszko, A. Baczmański, 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.
- 28.Y. Zhao, S. Wroński, A. Baczmański, 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