



Module name: Theory of Geophysical Fields

Academic year: 2015/2016 Code: BGF-2-108-AG-s ECTS credits: 2

Faculty of: Geology, Geophysics and Environmental Protection

Field of study: Geophysics Specialty: Applied Geophysics

Study level: Second-cycle studies Form and type of study: Full-time studies

Lecture language: English Profile of education: Academic (A) Semester: 1

Course homepage: —

Responsible teacher: dr hab. inż. Chau Nguyen Dinh (chau@fis.agh.edu.pl)

Academic teachers: dr hab. inż. Chau Nguyen Dinh (chau@fis.agh.edu.pl)

Description of learning outcomes for module

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Connections with FLO	Method of learning outcomes verification (form of completion)
Social competence			
M_K001	Wykazuje potrzebę ciągłego aktualizowania wiedzy z zakresu geofizyki, nauk o Ziemi i nauk matematyczno-przyrodniczych	GF2A_K05	Test
Skills			
M_U001	Posiada wiedzę teoretyczną i umiejętność opisu oraz analizy parametrów geofizycznych mierzonych w różnorodnych metodach w aspekcie zróżnicowania własności fizycznych skał i dynamiki zachodzących procesów fizycznych.	GF2A_U02	Test, Examination
Knowledge			
M_W001	Zna i rozumie złożone zjawiska fizyczne i procesy przyrodnicze mające zastosowanie w geofizyce	GF2A_W01	Test, Examination
M_W002	Posiada wiedzę umożliwiającą opis i analizę parametrów geofizycznych w kontekście określenia własności fizycznych skał oraz dynamiki zachodzących procesów przyrodniczych	GF2A_W05	Test, Examination

FLO matrix in relation to forms of classes

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Form of classes										
		Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Others	E-learning
Social competence												
M_K001	Wykazuje potrzebę ciągłego aktualizowania wiedzy z zakresu geofizyki, nauk o Ziemi i nauk matematyczno-przyrodniczych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Skills												
M_U001	Posiada wiedzę teoretyczną i umiejętność opisu oraz analizy parametrów geofizycznych mierzonych w różnorodnych metodach w aspekcie zróżnicowania własności fizycznych skał i dynamiki zachodzących procesów fizycznych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Knowledge												
M_W001	Zna i rozumie złożone zjawiska fizyczne i procesy przyrodnicze mające zastosowanie w geofizyce	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Posiada wiedzę umożliwiającą opis i analizę parametrów geofizycznych w kontekście określenia własności fizycznych skał oraz dynamiki zachodzących procesów przyrodniczych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Module content

Lectures

Gravitational potential of the spheroid with the potential of the centrifugal force – Gravity Reference Field (normal gravity) (2h). Gravity effects from simple bodies (sphere, cylinder, horizontal sheet, Talvani's formula) (2h). Geomagnetic potential (dipole, Geomagnetic Reference Field) (2h). Poisson's theorem techniques to interpret potential field data – forward method, inverse method (gravity, magnetic) (4h). Electric field. Coulomb's law, Gauss' law. Boundary conditions in electrostatics. Electric potential theory (superposition, Poisson's Equation, Laplace Equation (2 h). Calculations of electric potential for different distributions of charges. Calculations of electric potential for spherical and cylindrical coordinate systems. (3 h). Electromagnetism (EM) theory: Maxwell's equations (Faraday's law of induction and

Ampere's law) and Maxwell's divergence equations (Gauss laws for electric field and for magnetism), differential Ohm's law in continuous medium, wave and diffusion equations for EM field (2 h). Principles of EM measurements: generators of EM fields applied in geophysics (magnetic and electric dipoles), concept of the primary and the secondary fields. Boundary conditions in Electromagnetism (3 h). Introduction to theory of elasticity. Concept of stress tensor and strain tensor. Generalized Hooke's Law (2h). Elastic waves: elastic wave equations for displacements and pressures, Helmholtz's equations (4 h). The wave approach and ray approach in the theory of wave propagation: Hamilton's equation (eikonal equation), generalized Snell's Law, Fresnel zone (2) Concept of acoustic and elastic impedance. Anisotropy in the elastic theory (2h).

Method of calculating the final grade

Ocena z egzaminu

Prerequisites and additional requirements

Znajomość podstawowych pojęć rachunku wektorowego i analizy matematycznej

Recommended literature and teaching resources

Blakely R. J., Potential theory in gravity and magnetic applications, Cambridge University Press, Cambridge 1996.
Campbell W. H., Introduction to geomagnetic field, Cambridge University Press, Cambridge 2003.
Kasina Z., 2009 - Teoria sygnału sejsmicznego. Wydawnictwa AGH
Officer C. B.1974: Introduction to theoretical geophysics. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg. New York
Telford W. M., Geldart L. P., Sheriff R. E., Applied Geophysics 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge 1990.
Waters K. H., 1987: Reflection seismology. New York, Wiley - Interscience.
Zhdanov M.S., 2009. Geophysical Electromagnetic Theory and Methods. Methods in Geochemistry and Geophysics, Vol. 43, Elsevier.
J. D. Jackson, Classical Electrodynamics
P. Moon, D.E. Spencer, Field Theory for Engineers

Scientific publications of module course instructors related to the topic of the module

Additional scientific publications not specified

Additional information

None

Student workload (ECTS credits balance)

Student activity form	Student workload
Participation in lectures	28 h
Realization of independently performed tasks	10 h
Contact hours	10 h
Examination or Final test	10 h
Summary student workload	58 h
Module ECTS credits	2 ECTS