

Sylabus modułu kształcenia na studiach wyższych  
 Studia stacjonarne pierwszego stopnia  
 Kierunek Geologia

Nazwa Wydziału	Biologii i Nauk o Ziemi
Nazwa jednostki prowadzącej moduł	Instytut Nauk Geologicznych
Nazwa modułu kształcenia	<b>Tektonika</b>
Cele modułu kształcenia	umiejętność identyfikacji i klasyfikacji struktur tektonicznych; umiejętność opisu i pomiaru struktur tektonicznych; znajomość genezy i ewolucji struktur tektonicznych; uzyskanie elementarnej wiedzy na temat reologii deformowanych ciał geologicznych, naprężeń tektonicznych oraz kinematyki; poznanie metodologii analizy strukturalnej; zapoznanie się z podstawowymi metodami analiz odkształcenia, paleonaprężeń i współczesnych stanów naprężenia w litosferze.
Kod modułu	WB.ING-12
Język kształcenia	polski
Efekty kształcenia dla modułu kształcenia	<p><b>W zakresie wiedzy</b> w wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– scharakteryzować cele i zakres tektoniki;</li> <li>– wymienić klasyfikacje struktur tektonicznych;</li> <li>– uzyskać elementarną wiedzę na temat reologii deformowanych ciał geologicznych, naprężeń tektonicznych oraz kinematyki;</li> <li>– wytłumaczyć powstanie i rozwój struktur tektonicznych w różnorodnych ciałach geologicznych w odmiennych warunkach fizyko-chemicznych i w reżimach deformacji;</li> <li>– wymienić metody analizy strukturalnej, analizy odkształcenia, analizy kinematycznej i analizy dynamicznej (K_W01++, K_W05++, K_W10+++, K_W13+, K_W15+);</li> </ul> <p><b>W zakresie umiejętności</b> student powinien umieć:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać różne struktury tektoniczne oraz ich elementy składowe;</li> <li>– zinterpretować rozwój struktur tektonicznych;</li> <li>– korzystać ze specjalistycznych programów komputerowych służących do operacji i prezentacji danych strukturalnych (statystyka i grafika);</li> <li>– zastosować metodologię analizy strukturalnej, analizy odkształcenia, analizy kinematycznej i analizy dynamicznej (K_U07++, K_U09+)</li> </ul> <p><b>W zakresie kompetencji personalnych i społecznych student nabeędzie postawy:</b>                  zdolności do wymiany poglądów i samodzielnej pracy twórczej w terenie i w warunkach kameralnych (K_K01++).</p>
Typ modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny)	Obowiązkowy
Rok studiów	II rok studiów pierwszego stopnia
Semestr	zimowy
Imię i nazwisko osoby/osób prowadzących moduł	dr hab. Zbigniew Cymerman, Prof. PIG_PIB (w) dr Maciej Kania (ćw.)
Imię i nazwisko osoby/osób egzaminującej/egzaminujących bądź udzielającej zaliczenia, w przypadku gdy nie jest to osoba prowadząca dany moduł	–

Sposób realizacji	Wykłady - 5 razy po 6 godzin wykładów tygodniowo w okresie 4 miesięcy (semestru zimowego) w formie prezentacji multimedialnych; Ćwiczenia – dwie godziny tygodniowo w semestrze zimowym																
Wymagania wstępne i dodatkowe	Geologia dynamiczna																
Rodzaj i liczba godzin zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i studentów, gdy w danym module przewidziane są takie zajęcia	30 godzin wykładu – obecność nieobowiązkowa, zalecana 30 godzin ćwiczeń – obecność obowiązkowa																
Liczba punktów ECTS przypisana modułowi	4 ECTS																
Bilans punktów ECTS	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aktywność</th> <th>Nakład pracy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Udział w wykładach</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Udział w ćwiczeniach</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Samodzielne studiowanie zalecanej literatury</td> <td>10 h</td> </tr> <tr> <td>Uzupełnienie zadań poleconych na ćwiczeniach</td> <td>10 h</td> </tr> <tr> <td>Konsultacje praktyczne</td> <td>10 h</td> </tr> <tr> <td>Przygotowanie się do egzaminu</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Suma</td> <td>120 h</td> </tr> </tbody> </table>	Aktywność	Nakład pracy	Udział w wykładach	30 h	Udział w ćwiczeniach	30 h	Samodzielne studiowanie zalecanej literatury	10 h	Uzupełnienie zadań poleconych na ćwiczeniach	10 h	Konsultacje praktyczne	10 h	Przygotowanie się do egzaminu	30h	Suma	120 h
Aktywność	Nakład pracy																
Udział w wykładach	30 h																
Udział w ćwiczeniach	30 h																
Samodzielne studiowanie zalecanej literatury	10 h																
Uzupełnienie zadań poleconych na ćwiczeniach	10 h																
Konsultacje praktyczne	10 h																
Przygotowanie się do egzaminu	30h																
Suma	120 h																
Stosowane metody dydaktyczne	Wykłady w formie prezentacji multimedialnej,																
Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia uzyskanych przez studentów	W trakcie wykładów dyskusja sprawdzająca zrozumienie przedstawianych zagadnień. Efekty z zakresu wiedzy sprawdzane poprzez sprawdziany i egzamin. Efekty z zakresu umiejętności i kompetencji sprawdzane w trakcie ćwiczeń.																
Forma i warunki zaliczenia modułu, w tym zasady dopuszczenia do egzaminu, zaliczenia, a także forma i warunki zaliczenia poszczególnych zajęć wchodzących w zakres danego modułu	Na zaliczenie modułu składają się: zaliczenie ćwiczeń i zdanie egzaminu pisemnego. Do egzaminu są dopuszczone osoby posiadające zaliczenie z ćwiczeń. Podstawą uzyskania zaliczenia z oceną będzie pozytywna ocena z kolokwium z analizy strukturalnej i technik tektonicznych; wykonanie wszystkich ćwiczeń praktycznych; Egzamin ustny po zaliczeniu ćwiczeń z tektoniki; Do zaliczenia ćwiczeń i egzaminu na ocenę dostateczną wymagane jest: osiągnięcie 60% wymagań																
Treści modułu kształcenia	<b>Zakres wykładu:</b> Wykłady obejmują 7 bloków tematycznych: Blok I - Podstawowe definicje i morfologia struktur tektonicznych: podstawowe terminy i fundamentalne koncepcje tektoniczne, struktury nietektoniczne (sedymentacyjne, magmowe, solne, glacialne i impaktowe), morfologia struktur tektonicznych: planarnych (foliacje, kliważe, uskoki, ciosy, spękania, stylolity, żyły), liniowych (lineacje, krenulacje, budinaże, muliony). Blok II - Morfologia fałdów, strefy ścinania i zależności między strukturami tektonicznymi: elementy fałdu, klasyfikacje fałdów, rodzaje stref ścinania (kruche, podatne), skały uskokowe, wskaźniki zwrotu ścinania, struktury interferencyjne, chronologia deformacji (progresywne i polifazowe) - fazy deformacji, zasada superpozycji, transpozycja, porozdzielanie deformacyjne. Blok III - Analiza dynamiczna: podstawy (siły a naprężenia; tensor naprężeń; rodzaje naprężeń; elipsoida naprężenia.), diagram i koło Mohra, analiza paleonaprężeń (metody płaszczyzny ruchu i sektorów prostokątnych; programy komputerowe), naprężenia w skorupie ziemskiej (przyczyny, współczesne pola naprężenia). Blok IV - Analiza kinematyczna: podstawowe definicje, rodzaje odkształcenia, elipsoida odkształcenia, klasy odkształcenia, diagram Flinna,																

	<p>odkształcenie (definicje; tensor deformacji; koło Mohra dla odkształcenia), rodzaje ścinania (proste, czyste, ogólne), tempo odkształcenia, typy ruchu (spinowy, bezspinowy), składniki ruchu, przyrosty deformacji; odkształcenie końcowe; progresywna deformacja; techniki pomiarów odkształcenia.</p> <p>Blok V - Reologia i petrotektonika: mechaniczne zachowanie materiału skalnego (pojęcia podstawowe, rodzaje [ciała doskonale sprężyste, lepkie, plastyczne i złożone], czynniki kontrolujące odkształcenia skał (temperatura, ciśnienie, płyny porowe, tempo odkształcenia, czas), warunki i rodzaje zniszczenia materiału skalnego (powierzchnie zniszczenia, teorie zniszczenia Coulomba-Mohra i Griffitha), mikrostruktury, defekty sieciowe i dyslokacje, mechanizmy deformacji skał w mikroskali (kataklaza, dyfuzja, pełzanie dyslokacyjne, płynięcie), odzyskiwanie, rekrytalizacja.</p> <p>Blok VI – Geneza struktur tektonicznych; procesy orogeniczne: założenia Andersona, reguła Hartmana, hipotezy powstania ciosu, spękań i uskoków, geneza foliacji, kliważu, lineacji, mechanizmy fałdowania (zginanie, wygięcie, poślizg fleksuralny; płynięcie fleksuralne, załomowanie, pasywne płynięcie), fałdy a kinematyka; orogenezy i fazy orogeniczne; strefy kolizyjne; reżimy deformacji; tektonika ucieczkowa. Blok VII - Tektonika różnych ciał geologicznych; elementy analizy strukturalnej: tektonika ciał magmowych i wulkanicznych (więźba magmowa, formy ciał magmowych, mechanizmy umiejscawiania, tektonomagmatyzm), haliokineza, glacijtektonika, morfotektonika, elementy analizy strukturalnej (cele, zasady), zapis i przetwarzanie danych strukturalnych (mapy, diagramy).</p> <p><b>Zakres ćwiczeń:</b> Ćwiczenia podzielono na trzy bloki tematyczne: Blok I. Morfologia struktur tektonicznych i ich klasyfikacje (fałdy, foliacje, spękania, cios, lineacje, budinaże, asymetryczne wskaźniki ścinania). Identyfikacja i szczegółowy opis struktur tektonicznych (praca na próbach skalnych i zdjęciach). Ustalenia zwrotu ścinania w warunkach kruchych i podatnych deformacji.</p> <p>Blok II. Pomiary elementów struktur tektonicznych za pomocą kompasu geologicznego – wstęp teoretyczny; pomiary na próbach, zapis i przeliczanie danych. Operacje na siatkach stereograficznych. Metody statystyczne w tektonice. Prezentacje programów komputerowych w tektonice. Interpretacje przetworzonych danych.</p> <p>Blok III. Elementy analizy odkształcenia: wybrane metody: Ramsay’a (1967) (środek do środka); Wellmana (1962); Rf/fi' i Fry’a. Elementy analizy dynamicznej: ćwiczenia tablicowe z rozwiązywania zadań przy pomocy koła i obwiedni Mohra.</p>
<p>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej, obowiązującej do zaliczenia danego modułu</p>	<p><b>Literatura podstawowa:</b>  Dadlez R., Jaroszewski W., 1994. Tektonika. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 743 s.  Jaroszewski W., 1980. Tektonika fałdów i uskoków. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 360 s.  Mierzejewski M.M. (red.) 1992 – Badania elementów tektoniki na potrzeby kartografii wiertniczej i powierzchniowej. Instr. i Metody Badań Geol., z. 51. PIG Warszawa. 176 s.</p> <p><b>Literatura uzupełniająca:</b>  Davis G.H., 1984 - Structural Geology of Rocks and Regions. 1st edition. John Willey, New York.  Davis G.H, Reynolds S.J., 1996 – Structural Geology of Rocks and Regions. 2nd edition. John Willey, New York.  Dennis J.G., 1987 – Structural Geology. An Introduction. Wm C. Brown Publishers, Dubuque.  Groshong R.H. Jr., 1999 – 3-D Structural Geology. Springer-Verlag Berlin. 400p.  Means W.D., 1976 – Stress and Strain. Springer-Verlag, New York.</p>

	<p>Park R.G., 1989 – Foundation of Structural Geology. 2nd Edition. Blackie &amp; Son Ltd.</p> <p>Passchier C.W., Trouw R.A.J., 1996 – Microtectonics. Springer. 289p.</p> <p>Pollard D.D., Flechter R.C., 2007 - Fundamentals of Structural Geology.</p> <p>Price N.J., Cosgrove J.W., 1990 – Analysis of geological structures. Cambridge University Press. 516p.</p> <p>Ragan D., 1996 - Structural Geology: an introduction to Geometrical Technique. Wiley International Edition., 400p.</p> <p>Ramsay J., Huber M.I., 1983 – The Techniques of Modern Structural Geology, Volume 1, Strain Analysis. Academic Press, London. 307p.</p> <p>Ramsay J., Huber M.I., 1987 – The Techniques of Modern Structural Geology, Volume 2, Folds and Fractures. Academic Press, London. 700p.</p> <p>Suppe J., 1985 – Principles of Structural Geology. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.</p> <p>Earth sciences websides –  <a href="http://www.websides.noaa.gov/guide/sciences/earth/earth.html">http://www.websides.noaa.gov/guide/sciences/earth/earth.html</a>.  <a href="http://pangea.stanford.edu/projects/structural_geology/">http://pangea.stanford.edu/projects/structural_geology/</a></p>
<p>Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk, w przypadku, gdy program kształcenia przewiduje praktyki</p>	