

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Wytrzymałość elementów maszyn

Rok akademicki: 2012/2013 Kod: RBM-1-407-n Punkty ECTS: 6

Wydział: Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Niestacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 4

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: prof. dr hab. inż. Wolny Stanisław (stwolny@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr hab. inż. Machniewicz Tomasz (machniew@agh.edu.pl)
dr inż. Korbel Adam (korbel@agh.edu.pl)
prof. dr hab. inż. Pęcherski Ryszard (rpe@agh.edu.pl)
dr inż. Matachowski Filip (filip.matachowski@agh.edu.pl)
dr inż. Badura Sławomir (sbadura@agh.edu.pl)
dr inż. Ładecki Bogusław (boglad@agh.edu.pl)
dr hab. inż. Nalepka Kinga (knalepka@agh.edu.pl)
mgr inż. Stręk Anna Małgorzata (strek@agh.edu.pl)
Szeptyński Paweł (pszept@agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student potrafi wyznaczyć składowe stanu naprężenia dla złożonych przypadków wytrzymałościowych	BM1A_W02, BM1A_W01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W002	Student rozumie zjawisko rozprzestrzeniania się fali odkształcenia w ciałach sprężystych	BM1A_W02, BM1A_W01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W003	Student zna mechanizmy rządzące zmianami stanów naprężenia i odkształcenia ciała podczas zmiennego (losowego) obciążenia	BM1A_W02, BM1A_W01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności			

M_U001	Student potrafi zaprojektować element konstrukcyjny znajdujący się w złożonym stanie naprężenia	BM1A_U02, BM1A_U01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U002	Student umie zabezpieczyć elementy konstrukcyjne przed niekorzystnym zjawiskiem koncentracji naprężeń	BM1A_U02, BM1A_U01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U003	Student potrafi ocenić ryzyko wprowadzonych uproszczeń na etapie projektowania elementu konstrukcyjnego	BM1A_U02, BM1A_U01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje społeczne			
M_K001	Student ma świadomość konsekwencji za skutki podjętych decyzji (w tym ekonomicznych i społecznych)	BM1A_K01, BM1A_K03, BM1A_K02, BM1A_K04	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student potrafi wyznaczyć składowe stanu naprężenia dla złożonych przypadków wytrzymałościowych	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student rozumie zjawisko rozprzestrzeniania się fali odkształcenia w ciałach sprężystych	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student zna mechanizmy rządzące zmianami stanów naprężenia i odkształcenia ciała podczas zmiennego (losowego) obciążenia	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi zaprojektować element konstrukcyjny znajdujący się w złożonym stanie naprężenia	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student umie zabezpieczyć elementy konstrukcyjne przed niekorzystnym zjawiskiem koncentracji naprężeń	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

M_U003	Student potrafi ocenić ryzyko wprowadzonych uproszczeń na etapie projektowania elementu konstrukcyjnego	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student ma świadomość konsekwencji za skutki podjętych decyzji (w tym ekonomicznych i społecznych)	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Wyrobienie umiejętności rozwiązywania problemów praktycznych z zakresu wytrzymałości materiałów

1/2. Przypadki wytrzymałości złożonej

3. Metody energetyczne

4. Metody energetyczne; zasada najmniejszej pracy

5. Metody energetyczne obliczania odkształceń konstrukcji

6. Ramy i kratownice statycznie niewyznaczalne

7. Wyboczenie prętów

8. Zagadnienia dwuwymiarowe we współrzędnych biegunowych

9. Naczynie cienko i grubościennie

10. Czyste zginanie płyt

11. Zginanie płyt – MES

12. Osowo – asymetryczny rozkład naprężeń w ciałach w kształcie brył obrotowych.

Zagadnienia Hertza

13. Rozchodzenie się fal w ciałach sprężystych. Podłużne zderzenie prętów

14. Zmęczenie materiałów

15. Pełzanie

Ćwiczenia audytoryjne

1. Zginanie z rozciąganiem. Zginanie ukośne

2. Projektowanie wałów

3. Zginanie ze ścinaniem

4. Metody energetyczne – twierdzenie Castigliano

5. Metody energetyczne – zasada najmniejszej pracy

6. Metody energetyczne – obliczenia odkształceń konstrukcji

7. Ramy i kratownice statycznie niewyznaczalne

8. Projektowanie na wyboczenie

9. Czyste zginanie prętów zakrzywionych. Tarcze wirujące

10. Projektowanie zbiorników cinkościennych

11. Projektowanie zbiorników grubościennych

12. Zginanie płyty kołowej

13. Zginanie płyt – MES (Metoda Elementów Skończonych)

14. Podłużne zderzenia prętów

15. Zmęczenie materiałów

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Próba rozciągania i ściskania

2. Próba udarności i twardości

3. Analiza stanu naprężenia i odkształcenia MES

4. Badania nieniszczące
5. Tensometria
6. Elastooptyka

Sposób obliczania oceny końcowej

Ćwiczenia – średnia ocen uzyskanych z ćwiczeń i kolokwium

Laboratoria – średnia ocen uzyskanych z laboratoriów

Ocena końcowa – średnia z ocen z ćwiczeń i laboratoriów z uwzględnieniem obecności na wykładach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość Materiałów. T. I i II. WNT. Warszawa 1996.
2. Wolny S., Siemieniec A.: Wytrzymałość Materiałów. Cz. II. Wybrane Zagadnienia Wytrzymałości Materiałów. UWND. AGH Kraków, 2004.
3. Praca zbiorowa: Wytrzymałość materiałów. Cz. IV. Ćwiczenia laboratoryjne. UWND. AGH, Kraków, 2005.
4. Wang C.K.: Intermediate structural analysis. McGraw – Hill international book company. 1983

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	30 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15 godz
Przygotowanie do zajęć	50 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	5 godz
Wykonanie projektu	15 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	20 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	180 godz
Punkty ECTS za moduł	6 ECTS