



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Wytrzymałość materiałów, PG_00055882						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2024/2025				
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki				
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS	5.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin				
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Budowy Okrętów -> Zakład Mechaniki i Konstrukcji Morskich						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Bogdan Rozmarynowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Maciej Kahsin mgr inż. Adrian Wolski dr hab. inż. Bogdan Rozmarynowski dr inż. Grzegorz Gajowiec					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	15.0	0.0	0.0	60
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM		
	Liczba godzin pracy studenta	60	5.0	60.0	125		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami wytrzymałością materiałów; ścislenie i rozciąganie prętów prostych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych; skręcanie prętów krępych i cienkościennych; zginanie, w tym odkształcenia belki zginanej; ścinanie przy zginaniu, stany naprężeń i odkształceń; wyznaczania naprężeń i odkształceń statycznie niewyznaczalnych układów prętowych; wyznaczanie energii sprężystej układów prętowych; hipotezy wytrzymałościowych; wyboczenie prętów ściskanych; podstawy metody elementów skończonych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U11] zna normy i potrafi zwymiarować podstawowe elementy konstrukcyjne w obiektach budownictwa hydrotechnicznego; potrafi ocenić i dokonać zestawienia obciążeń działających na obiekty budowlane; zna normy z zakresu nowoczesnych badań podłoża gruntowego i technologii geotechnicznych; potrafi określić zasady fundamentowania i bezpiecznego posadowienia typowych obiektów budowlanych	Student posiada zdolność analizy podstawowych zagadnień związanych z mechaniką i wytrzymałością materiałów, w zakresie teorii i rozwiązywania prostych zadań i problemów praktycznych. Dotyczy to zagadnień wymienionych w celu przedmiotu i później. Student posiada umiejętność oceny przydatności prezentowanych treści zarówno z punktu widzenia projektowania obiektów technicznych jak i ich eksploatacji w szeroko pojętej technice, energetyce i ochronie środowiska.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W16] ma elementarną wiedzę z zakresu ogólnego budownictwa energetycznego i środowiskowego: w tym materiałów budowlanych, ich wytrzymałości, mechaniki konstrukcji oraz fizyki budowli, migracji wilgoci w budynkach, przenikania ciepła przez przegrody budowlane, ma podstawową wiedzę na temat morskich i śródlądowych konstrukcji hydrotechnicznych; posiada wiedzę na temat hydraulicznych i hydrologicznych uwarunkowań projektowania obiektów oraz konstrukcji budowlanych, fotogrametrii, teledetekcji oraz hydrografii, z zakresu analiz przestrzennych	Student posiada zdolność analizy podstaw budownictwa energetycznego i wytrzymałości materiałów, wytrzymałość pręta prostego na ściskanie/rozciąganie, analiza wytrzymałości dla układów prętowych statycznie niewyznaczalnych, wytrzymałość prętów na skręcanie, wytrzymałość belek – zginanie, odkształcenia belki zginanej, ścinanie pręta (pręt ścinany), stany naprężeń, stan naprężenia i odkształcenia, metody wyznaczania naprężeń (sił tnących, momentów gnących) i odkształceń dla statycznie niewyznaczalnych układów prętowych, wyznaczanie energii sprężystej, naprężeń i odkształceń prętów i układów prętowych – metody energetyczne, wyznaczanie energii sprężystej, naprężeń i odkształceń belek i ram za pomocą metody Maxwella-Mohra, wyboczenie pręta, podstawy metody elementów skończonych MES. Student posiada umiejętność modelowania zagadnień związanych z wytrzymałością materiałów w zakresie brył sztywnych, biomechaniki, układów mechanicznych, drgań i podstawowych konstrukcji mechanicznych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_K01] ma świadomość potrzeby doksztalcenia i samodoskonalenia się w zakresie wykonywanego zawodu energetyka oraz możliwości dalszego kształcenia się; potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy; potrafi określić priorytety służące realizacji zadania indywidualnego lub grupowego	Student posiada zdolność samokształcenia się i analizy podstawowych zagadnień związanych z wytrzymałością materiałów, w zakresie teorii i rozwiązywania prostych zadań i problemów praktycznych. Dotyczy to zagadnień wymienionych w celu przedmiotu. Wiele spośród tych zagadnień dotyczy energetyki.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK2] Ocena postępów pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie
	[K6_W04] ma uporządkowaną wiedzę z zakresu mechaniki, w tym zagadnień wytrzymałości materiałów i ogólnych zasad kształtowania konstrukcji, niezbędną do prowadzenia podstawowych analiz wytrzymałościowych oraz projektowania prostych układów mechanicznych lub budowlanych dla energetyki lub inżynierii środowiska; zna podstawy konstrukcji maszyn oraz najczęściej stosowane materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne	Student posiada zdolność rozwiązywania podstawowych problemów związanych z wytrzymałością materiałów, w tym wykonywania prostych zadań inżynierskich, z uwzględnieniem wymagań zawartych w przepisach i standardach budowlanych, związanych z energetyką.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	Wykłady dotyczą kolejno: założenia i podstawowe zagadnienia wytrzymałości materiałów; stan naprężenia i odkształcenia; związki konstytutywne; wytrzymałość pręta prostego na ściskanie/rozciąganie, przypadki statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne, wpływ odkształceń cieplnych i montażowych; wytrzymałość prętów na skręcanie, wytrzymałość belek zginanych, odkształcenia belki zginanej, ścinanie pręta (pręt ścinany), wytrzymałość złożona; wyznaczanie energii sprężystej układów prętowych, twierdzenia energetyczne, wyznaczanie odkształceń belek i ram za pomocą metody Maxwella-Mohra, statyka płaskich układów prętowych statycznie niewyznaczalnych; wyoboczenie pręta, podstawy metody elementów skończonych (MES).		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Student powinien posiadać podstawowe informacje z zakresu fizyki i matematyki stosowanej, analizy matematycznej, metod numerycznych, mechaniki ciała stałego, w tym kinetyki i dynamiki, rysunku technicznego i podstaw programowania.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	laboratorium	50.0%	20.0%
	egzamin	50.0%	50.0%
	ćwiczenia tablicowe	50.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Literatura: 1. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: <i>Wytrzymałość Materiałów t. I i II</i> . WNT Warszawa 2003. 2. Bijak-Żochowski M. i inni: <i>Mechanika materiałów i konstrukcji</i> . Oficyna Wydawnicza PW 2013. 3. Bąk R., Burczyński T.: <i>Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego</i> . WNT, Warszawa 2013. 4. Bielewicz E.: <i>Wytrzymałość materiałów</i> . Politechnika Gdańska, Gdańsk, 2013. 5. Zielnica J.: <i>Wytrzymałość materiałów</i> . Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1998. 6. Banasiak M., Grossman K., Trombski M.: <i>Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów</i> . Warszawa 2013. 7. Niezgodziński M., Niezgodziński T.: <i>Zadania z wytrzymałości materiałów</i> . WNT Warszawa, 2016. 8. Walczyk Z.: <i>Wytrzymałość materiałów</i> . Wyd. PG, Gdańsk t. I 2000, t. II 2001. 9. Kacprzyk Z., Rakowski G.: <i>MES w mechanice konstrukcji</i> . Warszawa 2005.	
	Uzupełniająca lista lektur	Literatura uzupełniająca: 1. Jastrzębski P., Mutermilch J., Orłowski W.: <i>Wytrzymałość materiałów</i> . Arkady, Warszawa 1974. 2. Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: <i>Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe</i> , Warszawa WNT 1996. 3. Hibbeler R.G.: <i>Mechanics of materials</i> , Prentice-Hall Int. Inc., 10 th Ed., 2017. 4. Królać M. i inni: <i>Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów</i> . Politechnika Łódzka, 2008 cz.1, 2010 cz.2. 5. Zienkiewicz O. C.: <i>Metoda elementów skończonych</i> , Arkady 1972.	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Wytrzymałość materiałów En (PG_00055882), W, I stopień, sem3, 2024-2025 - Moodle ID: 40958 https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=40958 Wytrzymałość materiałów (PG_00055882), En, Ć(BR), inż., sem. zimowy, 2024-25 - Moodle ID: 41365 https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=41365	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Naprężenia montażowe powstają w wyniku korygowania różnic wymiarowych łączonych elementów konstrukcji. Przykład. Aby pręt o długości l zamontować pomiędzy dwiema pionowymi ścianami, należy zwiększyć jego długość o ΔW przekroju pręta pojawi się siła rozciągająca N , która powoduje naprężenia montażowe. Wyznaczyć tę siłę 2. Przykład. Belka o długości $2l$ i sztywności EI , podparta przegubowo na końcach, jest obciążona równomiernie rozłożonym obciążeniem q , działającym na długości l . Sformułować równanie kątów ugięcia i osi ugiętej oraz wyznaczyć kąt ugięcia i ugięcie na jednej z podpór.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		