

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny
2	Kierunek studiów	Elektrotechnika (studia stacjonarne)
3	Nazwa modułu kształcenia/przedmiotu	Podstawy mechaniki
4	Kod modułu kształcenia/przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	5
7	Rodzaj modułu	Obowiązkowy
8	Rok studiów	1
9	Semestr	2
10	Typ zajęć	Stacjonarne
11	Liczba godzin	30W, 30C, 15P
12	Koordinator	Bronisław Kurek
13	Prowadzący	
14	Język wykładowy	Polski
15	Zakres nauk podstawowych	Tak
16	Zajęcia ogólnouczelniane/na innym kierunku	Nie
17	Wymagania wstępne	Dostateczny poziom wiedzy z przedmiotów; matematyka, fizyka i grafika inżynierska.
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dysponuje wiedzą z zakresu mechaniki ogólnej, zna układy sił i zasady ich redukcji oraz wyznaczania reakcji sił. 2. Określa i opisuje ruch punktu materialnego i bryły sztywnej. 3. Dysponuje wiedzą z zakresu dynamiki punktu materialnego, układu punktów materialnych i bryły sztywnej. Opisuje i przekształca równania dynamiczne dowolnego punktu materialnego i układu punktów materialnych na równania równowagi wykorzystując zasadę d'Alemberta. 4. Dysponuje wiedzą z zakresu metod rozwiązywania zagadnień równowagi metodą analityczną opartą na pojęciu pracy sił oraz opisuje równania ruchu układu o więzach idealnych i holonomicznych. Definiuje równania Lagrange'a. 5. Dysponuje podstawową wiedzą z wytrzymałości materiałów; charakteryzuje wytrzymałość prostą i złożoną, określa naprężenia dopuszczalne i naprężenia zmęczeniowe. 6. Określa i opisuje zasady konstrukcji układów mechanicznych na przykładzie połączeń rozłącznych i nierozłącznych oraz zespołów układu napędowego. <p>W zakresie umiejętności student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwiązuje zadania ze statyki oraz wyznacza reakcje w więzach ciał nieswobodnych. 2. Rozróżnia rodzaj ruchu i skutki działania sił na punkt materialny oraz bryłę. Wykorzystuje zasadę pędu krętu do opisu dynamiki ruchu bryły sztywnej. Stosuje zasadę zachowania energii do opisu ruchu ciała sztywnego. 3. Rozwiązuje problemy związane z wytrzymałością prostą, złożoną i zmęczeniową. 4. Projektuje układy mechaniczne; połączenia rozłączne i nierozłączne oraz elementy układu napędowego. 5. Potrafi działać w obszarze wykonywania dokumentacji technicznej przy realizacji zadań projektowych.

		<p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej. 2. Ma świadomość odpowiedzialności za rezultaty pracy zespołowej.
19	Stosowane metody dydaktyczne	<p>Wykład: omówienie wszystkich zagadnień przedmiotu.</p> <p>Ćwiczenia: omówienie dokładnie pojęć i twierdzeń podanych na wykładzie, rozwiązywanie zadań ilustrujących wprowadzane pojęcia i twierdzenia.</p>
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	<p>Udział indywidualny i w zespole przy opracowaniu zadań inżynierskich, pytania kontrolne, wykonanie projektów, kolokwia,</p>
21	Forma i warunki zaliczenia	<p>Wykład – zaliczenie.</p> <p>Ćwiczenia seminaryjne – zaliczenie z oceną na podstawie bieżących odpowiedzi, udziału w dyskusji przy rozwiązywaniu zadań, cząstkowych sprawdzianów i końcowego kolokwium.</p> <p>Projekt – zaliczenie z oceną na podstawie wykonania zadania inżynierskiego i jego obrony.</p>
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	<p>Podstawowe pojęcia i zasady mechaniki ogólnej, rodzaje układów sił, warunki równowagi płaskich i przestrzennych układów sił. Kinematyka i dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej. Prawa Newtona. Zasada d'Alemberta. Praca siły i energia kinetyczna punktu materialnego i układu punktów materialnych, zasada zachowania energii i zasada równowartości energii i pracy. Pęd i kręt punktu i układu punktów materialnych. Zasada prac przygotowanych, równanie Lagrange'a. Proste i złożone przypadki wytrzymałościowe. Metoda elementów skończonych dla układów statycznych. Podstawy konstrukcji połączeń rozłącznych i nierozłącznych. Zasady doboru i oznaczeń materiałów konstrukcyjnych. Podstawy konstrukcji elementów i zespołów układu napędowego.</p>
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>Wykład (30 godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia i zasady mechaniki. Siła i układ sił, rodzaje sił i rodzaje więzów, wypadkowa dwóch sił na płaszczyźnie, środkowy układ sił, równowaga środkowego układu sił na płaszczyźnie i w przestrzeni (2 godz.). 2. Układ równoległy sił, składanie dwóch sił równoległych, moment siły względem bieguna i względem osi. Para i układ par sił, moment pary sił, składanie par sił. Równowaga równoległego układu sił (2 godz.). 3. Płaski dowolny układ sił, równowaga płaskiego dowolnego układu sił. Układ sił równoległych i dowolnych w w przestrzeni, redukcja równoległego i dowolnego układu sił w przestrzeni (2 godz.). 4. Geometryczny opis ruchu, droga, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego, rodzaje ruchu. Kinematyka ciała sztywnego, droga, prędkość i przyspieszenie bryły w ruchu postępowym, obrotowym, płaskim, kulistym i dowolnym (3 godz.). 5. Siły tarcia statycznego i kinetycznego, siły tarcia w parach kinematycznych, opór toczenia i opór ciągnięć (1 godz.). 6. Prawa Newtona, zasada niezależności działania sił, bezwładnościowy układ odniesienia, równania różniczkowe ruchu punktu materialnego swobodnego i nieswobodnego (2 godz.). 7. Geometria mas, układ punktów materialnych, środek masy, momenty bezwładności ciała sztywnego względem osi równoległych i względem osi przecinających się w jednym punkcie (1 godz.). 8. Pęd i popęd. Zasada pędu i popędu dla punktu materialnego i dla układu punktów materialnych. Kręt. Zasada krętu dla punktu materialnego i dla układu punktów materialnych (2 godz.).

9. Praca, moc, sprawność i energia. Praca siły, energia kinetyczna punktu materialnego, układu punktów materialnych i ciała sztywnego, pole sił i praca w polu sił, pole zachowawcze. Zasada równowartości energii kinetycznej i pracy, zasada zachowania energii **(2 godz.)**.
10. Dynamika ciała sztywnego w ruchu postępowym, obrotowym i płaskim **(1 godz.)**.
11. Zasada prac przygotowanych. Ilość stopni swobody ruchu układu mechanicznego, przesunięcie przygotowane, praca przygotowana, siły uogólnione, równania równowagi we współrzędnych uogólnionych, równowaga w zachowawczym polu sił, rodzaje równowagi, zasada Dirichleta. Elementy dynamiki analitycznej, klasyfikacja więzów, ogólne równanie dynamiki analitycznej, równanie Lagrange'a **(3 godz.)**.
12. Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów, rodzaje obciążeń, rodzaje naprężeń, naprężenia rzeczywiste i dopuszczalne, współczynnik bezpieczeństwa, kryterium wytrzymałości i odkształcenia. Proste i złożone przypadki wytrzymałościowe. Metoda elementów skończonych dla układów statycznych **(5 godz.)**.
13. Podstawy konstrukcji połączeń rozłącznych; obliczenia i dobór połączeń śrubowych, sworzniowych, wpustowych i wielowypustowych **(1 godz.)**.
14. Podstawy konstrukcji połączeń nierozłącznych; obliczenia i projektowanie połączeń spawanych, lutowanych i klejonych **(1 godz.)**.
15. Podstawy konstrukcji i dobór elementów układu napędowego; obliczenia kinematyczne, obliczenia i dobór przekładni pasowych, dobór przekładni zębatych i łożysk tocznych, obliczenia wałów i dobór sprzęgieł **(2 godz.)**.

Ćwiczenia seminaryjne (30 godz.): Utrwalenie treści wykładów i rozwiązywanie zadań.

1. Statyka. Uwagi metodyczne dotyczące rozwiązywania zadań ze statyki. Płaski i przestrzenny środkowy układ sił, płaski równoległy układ sił, płaski dowolny układ sił, przestrzenny równoległy i dowolny układ sił. Tarcie i siły tarcia statycznego i kinematycznego **(4 godz.)**.
2. Sprawdzian ze statyki **(1 godz.)**.
3. Kinematyka. Uwagi dotyczące rozwiązywania zadań z kinematyki. Kinematyka punktu; wyznaczanie drogi, prędkości i przyspieszenia. Kinematyka bryły; ruch postępowy i obrotowy, ruch płaski, kulisty i dowolny. Składanie ruchu postępowego i obrotowego **(3 godz.)**.
4. Dynamika. Uwagi dotyczące rozwiązywania zadań z dynamiki. Dynamika punktu materialnego, układu punktów materialnych i dynamika bryły, równania różniczkowe ruchu, zasada d'Alemberta. Pęd i popęd, zasada równowartości energii kinetycznej i pracy, zasada zachowania energii, kręt układu punktów materialnych **(6 godz.)**.
5. Sprawdzian z kinematyki i dynamiki **(1 godz.)**.
6. Elementy mechaniki analitycznej, zasada prac przygotowanych, równanie Lagrange'a, ogólna postać wyrażenia na energię kinetyczną układu mechanicznego **(3 godz.)**.
7. Proste i złożone przypadki wytrzymałościowe. Kryterium wytrzymałości i odkształcenia **(6 godz.)**.
8. Podstawy konstrukcji połączeń rozłącznych i nierozłącznych. Rozwiązywanie zadań z połączeń śrubowych, spawanych i sworzniowych **(2 godz.)**.
9. Analiza układu napędowego; zapotrzebowanie mocy, sprawność

		<p>układu i przełożenie całkowite. Redukcja mocy, prędkości obrotowej i momentu obrotowego na wał maszyny roboczej (4 godz.).</p> <p>Projekt (15 godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Projekt kratownicy. Charakterystyka kratownicy, analiza obciążenia zewnętrznego, wyznaczenie reakcji, określenie sił w prętach, określenie kształtu prętów i wyznaczenie wielkości ich przekrojów. Konstrukcja węzłów: sposób łączenia i obliczenia wytrzymałościowe. Rysunek węzła. (7 godz.). 2. Projekt prostego wału maszynowego. Analiza obciążenia, wyznaczenie reakcji w miejscach łożyskowania, widmo siły tnącej i momentu gnącego, obliczenia wału równej wytrzymałości. Kształtowanie wału i ustalenie rzeczywistych wymiarów pod łożyska, sprzęgła i koła zębate. Rysunek wykonawczy wału w AutoCad. (8 godz.).
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<p><i>Literatura podstawowa:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Engel Z., Giergiel J.: Statyka. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2000. 2. Engel Z., Giergiel J.: Kinematyka. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 1988. 3. Engel Z., Giergiel J.: Dynamika. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2001. 4. Leyko J.: Mechanika ogólna. Tom 1 - Statyka i kinematyka oraz tom 2 – Dynamika. Wydawnictwo naukowe PWN SA, Warszawa 2002. 5. Dziurski A., Kania L., Kasprzycki A., Mazanek E.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. WNT, Warszawa 2008. 6. Misiak J.: Statyka i wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa 1997. 7. Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe. PWN, Warszawa 2000. 8. Osiński Z.: Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 1999. 9. Skorupa M., Skorupa A.: Wytrzymałość materiałów dla studentów wydziałów niemechanicznych. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 1997. <p><i>Literatura uzupełniająca:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dietrych J., Kocańda S., Korewa W.: Podstawy konstrukcji maszyn cz. I, II i III. PWN Warszawa. 2. Król K.: Metoda elementów skończonych w obliczeniach konstrukcji. Politechnika Radomska 2006. 3. Reguła J., Ciania W.: Podstawy konstrukcji maszyn. Materiały pomocnicze do projektowania. Wydawnictwo ART 1987. 4. Wolny S., Siemieniec A.: Wytrzymałość materiałów cz. I. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2002.
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	Udział w wykładach i samodzielne studiowanie wykładów 45h, Udział w zajęciach ćwiczeń seminaryjnych 30h, Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń, rozwiązywanie zadań zadanych i własnych 15h, Udział w zajęciach projektowych 15, Zebranie danych do projektów i ich wykonanie 25h, Sumaryczne obciążenie pracą studenta 130h przeliczone na 5 punktów ECTS
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	3
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	3