

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

### Mechanika i budowa maszyn (Nazwa kierunku studiów)

Studia I-stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Wytrzymałość Konstrukcji Lotniczych	Aviation Structural Strength
<b>Rok:</b> IV	<b>Semestr:</b> 7	
M 1 S 3 7 60-1 1		
<b>Rodzaje zajęć i liczba godzin:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Wykład	15	
Ćwiczenia		
Laboratorium		
Projekt	15	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2	

#### Cel przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z metodami obliczeń konstrukcji ramowych i cienkościennych w zakresie wytrzymałości, sztywności i stateczności
-----------	---

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, podstaw konstrukcji maszyn.
----------	--

#### Efekty kształcenia

	<b>W zakresie wiedzy:</b>
<b>EK1</b>	Ma wiedzę o podstawowych metodach obliczeń konstrukcji ramowych i cienkościennych w zakresie wytrzymałości, sztywności i stateczności, ze skutkami wprowadzania wykrojów w tych konstrukcjach, sposobami wprowadzania uproszczeń obliczeniowych.
	<b>W zakresie umiejętności:</b>
<b>EK2</b>	Potrafi przeprowadzić obliczenia konstrukcji ramowych i cienkościennych w zakresie wytrzymałości, sztywności i stateczności.
	<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>
<b>EK3</b>	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę i wspólnie realizowane zadania. Potrafi przeprowadzić ocenę zagrożeń, ryzyka i odpowiedzialności zaniechania działań wymaganych, zalecanych i braku staranności, analizować i oceniać przesłanki do wypadków

#### Treści programowe przedmiotu

##### Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W1,2</b>	Statyka kratownicy czteropodłużnicowej symetrycznej przy niesymetrycznym obciążeniu. Skręcanie kratownicy jednogrodziowej i wielogrodziowej o ścianach płaskich. Wpływ i obliczenia wykrojów w konstrukcjach prętowych.	2
<b>W3,4</b>	Obliczenia układów prętowych statycznie niewyznaczalnych metodą Maxwella-Mohra, jednokrotnie statycznie niewyznaczalnych i wielokrotnie statycznie niewyznaczalnych. Wpływ wykrojów w	2

	kratownicach statycznie niewyznaczalnych. Ramy płaskie stycznie wyznaczalne . Statycznie niewyznaczalne ramy jednoobwodowe ściśle płaskie. Przypadki uproszczenia obliczeń ram jednoobwodowych	
W5,6	. Wręgi kołowe jednoobwodowe. Ramy wieloobwodowe płaskie. Naprężenia wtórne i lokalne w kratownicach płaskich . Ramy ściśle płaskie obciążone przestrzennie. Konstrukcja dwudźwigarowa z jednym żeblem łączącym. Wielożebrowa konstrukcja dwudźwigarowa..	2
W7,8	Cienkościenne konstrukcje płaskie i przestrzenne statycznie wyznaczalne: równania równowagi błonowej powłoki walcowej, czyste scinanie powłok walcowych. Skręcanie jednoobwodowych rur walcowych, wzory Bredta.. Skręcanie rur wieloobwodowych. Półskorupowe dźwigary 2,3 i 4 pasowe jednoobwodowe. Zginanie wielopasowego dźwigara otwartego. Nieswobodne skręcanie dźwigara otwartego	2
W9,10	Jedno i wielopasowe konstrukcje wieloobwodowe. Wpływ zbieżności pasów Zdziałanie układu sił wzdłużnych. Statyka żeber przy podstawowych stanach napięć. Zgięcie poprzeczne konstrukcji cienkościennych. Zagadnienia redukujące się do analizy tarcz płaskich. Tarcze 3 i 4 pasowe..	2
W11,12	Wpływ wykrojów w tarczach symetrycznie obciążonych. Przestrzenne współdziałanie segmentów . Pryzmatyczne konstrukcje czteropasowe i wpływ wykrojów na ich wytrzymałość. Zasady obliczania konstrukcji wielopasowych. Podstawowe założenia teorii płyt cienkich, siły wewnętrzne, warunki brzegowe, równania różniczkowe płyt cienkich	2
W13,14,15	Rozwiązania płyt prostokątnych podpartych przegubowo. Stateczność ściskanych konstrukcji prętowych, metody wyznaczania obciążeń krytycznych. Przypadki jednoczesnego zginania i skręcania pręta , wyboczenie i wyboczenie gięte pojedynczego pręta. Wyboczenie skrętne pręta o otwartym obrysie. Nieswobodne wyboczenie giętno- skrętne. Zwichrzenie belek zginanych. Wyboczenie poza granicami sprężystości. Obliczenia cienkościennych konstrukcji półskorupowych. Obliczenia cienkościennych konstrukcji skorupowych	3
<b>Forma zajęć - projektowanie</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
P1,2,3,4	Obliczenia wytrzymałościowe kratownicy wielogrodziowej o ścianach płaskich.	4
P5,6	Obliczenia wytrzymałościowe kratownicy czteropodłużnicowej z jednym załomem przestrzennym.	2
P7,8	Obliczenia układów prętowych statycznie niewyznaczalnych metodą Maxwella-Mohra.	2
P9,10	Obliczenia ramy płaskiej statycznie niewyznaczalnej.	2
P11,12	Obliczenia tarczy cztero pasowej. Obliczenia prętów cienkościennych.	2
P13,14,15	Obliczenia konstrukcji półskorupowych.	3

<b>Metody i środki dydaktyczne</b>	
1	Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny.

2	Ćwiczenia audytoryjne - rozwiązywanie zadań. Podręczniki, przepisy lotnicze, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne
---	---

<b>Sposoby oceniania</b>	
Ocenianie kształtujące	
<b>F1</b>	Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień.
<b>F2</b>	Sprawdzian w formie krótkiego zadania projektowego (W1-W15, CW1-15), czas 90 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0
Ocenianie podsumowujące	
<b>P1</b>	Zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru obejmującymi zagadnienia teoretyczne (W1-W15), czas 45 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Srednia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze.	30
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji i egzaminu– łączna liczba godzin w semestrze	2
Godziny niekontaktowe - przygotowanie się do zajęć	18
Suma	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
5.	Z. Brzoska, Wytrzymałość materiałów, PWN Warszawa 1986
6.	Z. Brzoska , Statyka i stateczność konstrukcji prętowych i cienkościennych, PWN Warszawa 1965.
7.	T.H.G. Megson, Aircraft structures for engineering students, ARNOLD, London, Sydney, Auckland. 1.
8.	J. Naleszkiewicz, Zagadnienia stateczności sprężystej, PWN Warszawa 1958
9.	J. Walczak,, Wytrzymałość materiałów oraz podstawy teorii sprężystości i plastyczności, PWN Warszawa-Kraków 1977.

<b>Macierz efektów kształcenia</b>						
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania	
<b>EK1</b>	MBM1A_W04 MBM1A_W05 MBM1A_W12	+	C1,	W1-W15, P1-15,	1,2	F1,F2, P1
<b>EK2</b>	MBM1A_U14 MBM1A_U24	++ +	C1,	W1-W15, P1-15,	1,2	F1,F2, P1

<b>EK3</b>	MBMIP_K01 MBMIP_K03 MBMIP_K04	+ + +	C1 C1	W1-W15, P1-15,	1,2	F1,F2, P1
<b>Formy oceny - szczegóły</b>						
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
<b>EK1</b>	Nie ma wiedzy w zakresie metod obliczeń konstrukcji ramowych i cienkościennych, w zakresie wytrzymałości, sztywności i stateczności, w zakresie o sposobach wprowadzania uproszczeń obliczeniowych.	Ma pobieżną wiedzę w zakresie metod obliczeń konstrukcji ramowych i cienkościennych, w zakresie wytrzymałości, sztywności i stateczności, w zakresie o sposobach wprowadzania uproszczeń obliczeniowych, w zakresie 45-54% pkt.	Ma wiedzę w zakresie metod obliczeń konstrukcji ramowych i cienkościennych, w zakresie wytrzymałości, sztywności i stateczności, w zakresie o sposobach wprowadzania uproszczeń obliczeniowych, w zakresie 55-64% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie metod obliczeń konstrukcji ramowych i cienkościennych, w zakresie wytrzymałości, sztywności i stateczności, w zakresie o sposobach wprowadzania uproszczeń obliczeniowych, w zakresie 65-84% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie metod obliczeń konstrukcji ramowych i cienkościennych, w zakresie wytrzymałości, sztywności i stateczności, w zakresie o sposobach wprowadzania uproszczeń obliczeniowych, w zakresie 85-94% pkt.	Ma dobrą wiedzę metod obliczeń konstrukcji ramowych i cienkościennych, w zakresie wytrzymałości, sztywności i stateczności, w zakresie o sposobach wprowadzania uproszczeń obliczeniowych, w zakresie powyżej 95% pkt.
<b>EK2</b>	Nie potrafi przeprowadzić obliczeń konstrukcji ramowych i cienkościennych w zakresie wytrzymałości, sztywności i stateczności.	Ma pobieżną wiedzę w zakresie przeprowadzania obliczeń konstrukcji ramowych i cienkościennych w zakresie wytrzymałości, sztywności i stateczności, w zakresie 45-54% pkt.	Ma wiedzę w zakresie przeprowadzania obliczeń konstrukcji ramowych i cienkościennych w zakresie wytrzymałości, sztywności i stateczności, w zakresie 55-64% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie przeprowadzania obliczeń konstrukcji ramowych i cienkościennych w zakresie wytrzymałości, sztywności i stateczności, w zakresie 65-84% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie przeprowadzania obliczeń konstrukcji ramowych i cienkościennych w zakresie wytrzymałości, sztywności i stateczności, w zakresie 85-94% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie przeprowadzania obliczeń konstrukcji ramowych i cienkościennych w zakresie wytrzymałości, sztywności i stateczności, w zakresie powyżej 95% pkt.
<b>EK3</b>	Nie ma wiedzy w zakresie świadomości postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę i wspólnie realizowane zadania, oceny zagrożeń, ryzyka i odpowiedzialności zaniechania działań wymaganych, zalecanych, braku staranności, analizować i oceniać przesłanki do wypadków	Ma pobieżną wiedzę w zakresie świadomości postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę i wspólnie realizowane zadania, oceny zagrożeń, ryzyka i odpowiedzialności zaniechania działań wymaganych, zalecanych, braku staranności, analizować i oceniać przesłanki do wypadków, w zakresie 45-	Ma wiedzę w zakresie świadomości postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę i wspólnie realizowane zadania, oceny zagrożeń, ryzyka i odpowiedzialności zaniechania działań wymaganych, zalecanych, braku staranności, analizować i oceniać przesłanki do wypadków, w zakresie 55-64% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie świadomości postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę i wspólnie realizowane zadania, oceny zagrożeń, ryzyka i odpowiedzialności zaniechania działań wymaganych, zalecanych, braku staranności, analizować i oceniać przesłanki do wypadków, w zakresie 65-	Ma dobrą wiedzę w zakresie świadomości postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę i wspólnie realizowane zadania, oceny zagrożeń, ryzyka i odpowiedzialności zaniechania działań wymaganych, zalecanych, braku staranności, analizować i oceniać przesłanki do wypadków, w zakresie 85-	Ma dobrą wiedzę w zakresie świadomości postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę i wspólnie realizowane zadania, oceny zagrożeń, ryzyka i odpowiedzialności zaniechania działań wymaganych, zalecanych, braku staranności, analizować i oceniać przesłanki do wypadków, w zakresie po-

		54% pkt.		84% pkt.	94% pkt.	wyżej 95% pkt.
--	--	----------	--	----------	----------	----------------

<b>Autor programu:</b>	Tomasz Muszyński
<b>Adres e-mail:</b>	tmuszynski@pwsz.chelm.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Centrum Lotnicze

