

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

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

Studia I-stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy konstrukcji maszyn II	Fundamentals of Machine Construction II
<b>Rok:</b> III	<b>Semestr:</b> 5	
M 1 S 0 5 35-0_1		
<b>Rodzaje zajęć i liczba godzin:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Wykład	30	
Ćwiczenia	-	
Laboratorium	-	
Projekt	45	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	6	

Cel przedmiotu	
<b>C1</b>	Zapoznanie z podstawowymi elementami maszyn i mechanizmów, w tym szczególnie napędów mechanicznych.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z klasycznymi modelami i metodami obliczeń projektowych.
<b>C3</b>	Opanowanie umiejętności projektowania oraz tworzenia dokumentacji technicznej maszyn i mechanizmów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
<b>1</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów.
<b>2</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych.
<b>3</b>	Ma wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomagania procesu projektowania maszyn i mechanizmów.
<b>4</b>	Posiada wiedzę oraz umiejętności związane z osiągnięciem efektów kształcenia z przedmiotu PKM I.

Efekty kształcenia	
	<b>W zakresie wiedzy:</b>
<b>EK1</b>	Ma wiedzę w zakresie połączeń wciskowych, podatnych oraz łożysk ślizgowych.
<b>EK2</b>	Ma wiedzę w zakresie obliczeń wytrzymałościowych kół zębatach wg normy PN-ISO 6336.
<b>EK3</b>	Ma wiedzę w zakresie przekładni ślimakowych.
<b>EK4</b>	Ma wiedzę w zakresie przekładni kątowych.
<b>EK5</b>	Ma wiedzę w zakresie sprzęgieł i hamulców.
	<b>W zakresie umiejętności:</b>
<b>EK6</b>	Potrafi zastosować znane modele obliczeniowe do postawionych zadań.
<b>EK7</b>	Potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne oraz dokumentację techniczną mechanizmu śrubowego, z wykorzystaniem komputerowych metod wspomagania projektowania.
<b>EK8</b>	Potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne oraz dokumentację techniczną przekładni zębatej, w tym obliczenia zmęzeniowe wału maszynowego, z wykorzystaniem komputerowych metod wspomagania projektowania.
	<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>
<b>EK9</b>	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć - wykłady</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W1</b>	Elementy procesu konstruowania, metody i kryteria oceny konstrukcji, optymalizacja konstrukcji.	2
<b>W2</b>	Połączenia wciskowe, ogólna charakterystyka połączeń wciskowych, konstrukcja i obliczanie połączeń wciskowych.	2
<b>W3</b>	Elementy podatne, ogólna charakterystyka elementów podatnych, rodzaje sprężyn, obliczanie sprężyn śrubowych naciskowych, układy sprężyn.	2
<b>W4</b>	Łożyska ślizgowe. Podstawowe elementy trybologii. Obliczanie łożysk pracujących przy tarciu mieszanym, uszczelnienia łożysk.	2
<b>W5</b>	Obliczania wytrzymałościowe przekładni zębatych. Stan obciążenia przekładni. Obciążenia dynamiczne. Kryteria zniszczenia zębów. Obliczanie zębów na zginanie i na nacisk powierzchniowy wg normy PN-ISO 6336.	4
<b>W6</b>	Przekładnie ślimakowe, geometria ślimaka i ślimacznicy, rozkład obciążeń w zazębieniu, sprawność zazębienia.	4
<b>W7</b>	Przekładnie kątowe, geometria kół, przekładnia zastępcza, rozkład obciążeń w zazębieniu.	4
<b>W8</b>	Sprzęgła i hamulce. Rodzaje sprzęgieł i ich charakterystyczne własności. Przykłady konstrukcyjne wybranych rodzajów sprzęgieł. Rodzaje hamulców ciernych i ich konstrukcja.	6
<b>W9</b>	Systemy CAD/CAM/CAE, zintegrowane systemy wspomagania prac projektowych, budowa oraz przegląd systemów CAD/CAM/CAE, wykorzystanie w procesie konstruowania maszyn.	4
	Suma godzin:	30
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>P1</b>	Projekt nr 1 - mechanizm śrubowy: obliczenia konstrukcyjne, wykonanie dokumentacji technicznej mechanizmu śrubowego oraz wybranych podzespołów.	18
<b>P2</b>	Projekt nr 2 - przekładnia walcowa o zębach śrubowych: obliczenia wytrzymałościowe zazębienia wg normy PN-ISO 6336, obliczenia geometryczne przekładni, obliczenia konstrukcyjne i zmęczeniowe wałków, dobór i obliczenia układu łożyskowania, wykonanie dokumentacji technicznej przekładni oraz wybranych podzespołów.	27
	Suma godzin:	45

<b>Metody i środki dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład konwencjonalny/wykład multimedialny
<b>2</b>	Oprogramowanie CAD: Solid Edge ST4
<b>3</b>	Oprogramowanie ABEG Quickfinder Professional - GWJ Technology GmbH



4	Podręczniki, normy, katalogi i inne materiały pomocnicze
5	Stanowiska komputerowe

Sposoby oceniania	
Ocenianie kształtujące	
F1	Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne dotyczące realizowanych ćwiczeń projektowych.
Ocenianie podsumowujące	
P1	Projekt nr 1 - prezentacja pisemna, sprawdzian ustny dotyczący przedstawionej dokumentacji; kryteria oceny: poprawność pod względem merytorycznym, innowacyjność rozwiązania, staranność przeprowadzonych obliczeń i dokumentacji, terminowość realizacji zadania, wiedza dotycząca prezentowanego rozwiązania.
P2	Projekt nr 2 - prezentacja pisemna, sprawdzian ustny dotyczący przedstawionej dokumentacji; kryteria oceny: poprawność pod względem merytorycznym, innowacyjność rozwiązania, staranność przeprowadzonych obliczeń i dokumentacji, terminowość realizacji zadania, wiedza dotycząca prezentowanego rozwiązania.
P3	Zaliczenie projektu ocena końcowa – średnia ważona ocen P1, P2 wg wzoru: $P3=0,4P1+0,6P2$ Ocena pozytywna jest uwarunkowana uzyskaniem ocen pozytywnych P1, P2
P4	Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi obejmującymi zagadnienia teoretyczne, czas 90 minut, skala ocen: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0; Ocena pozytywna jest uwarunkowana oceną pozytywną P3.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze.	75
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji i egzaminu – łączna liczba godzin w semestrze	3
Godziny niekontaktowe - przygotowanie się do zajęć	72
Suma	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Dietrich M., red.: <i>Podstawy konstrukcji maszyn</i> , t.1-3, WNT, Warszawa, 1995,1999.
2	Czarnigowski J., Ferdynus M., Kuśmierz L., Ponieważ G.: <i>Podstawy konstrukcji maszyn, Zbiór zadań</i> , Edit, Otwock, 2008
3	Ponieważ G., Kuśmierz L.: <i>Podstawy konstrukcji maszyn: projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni</i> , Politechnika Lubelska, 2011
	Literatura uzupełniająca:
4	Kuśmierz L., Ponieważ G.: <i>Podstawy konstrukcji maszyn: projektowanie układów napędowych</i> , Politechnika Lubelska, 2011
5	Mazanek E., red.: <i>Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn</i> , t.1,2, WNT Warszawa 2005
6	Osiński Z., red.: <i>Podstawy konstrukcji maszyn</i> , PWN, Warszawa, 2003
7	Normy i katalogi firmowe związane z realizacją zadań projektowych.

Macierz efektów kształcenia						
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_W05 MBM1A_W10	+ +++	C1,C2	W2,W3,W4	1,4	F1,P4
<b>EK2</b>	MBM1A_W05 MBM1A_W10	+ +++	C1,C2	W5	1,3,4	F1,P4
<b>EK3</b>	MBM1A_W05 MBM1A_W10	+ +++	C1,C2	W6	1,3,4	P4
<b>EK4</b>	MBM1A_W05 MBM1A_W10	+ +++	C1,C2	W7	1,3,4	P4
<b>EK5</b>	MBM1A_W05 MBM1A_W10	+ +++	C1,C2	W8	1,4	P4
<b>EK6</b>	MBM1A_U01 MBM1A_U09 MBM1A_U10 MBM1A_U14 MBM1A_U23 MBM1A_U24	+ ++ + +++ + +	C3	P1,P2	1,2,3,4,5	F1,P1,P2, P3
<b>EK7</b>	MBM1A_W10 MBM1A_U01 MBM1A_U02 MBM1A_U03 MBM1A_U09 MBM1A_U10 MBM1A_U14 MBM1A_U15 MBM1A_U20 MBM1A_U23 MBM1A_U24	+++ ++ ++ + ++ + +++ + +++ + +	C3	W1,P1	1,2,3,4,5	F1,P1,P3
<b>EK8</b>	MBM1A_W10 MBM1A_U01 MBM1A_U02 MBM1A_U03 MBM1A_U09 MBM1A_U10 MBM1A_U14 MBM1A_U15 MBM1A_U20 MBM1A_U23 MBM1A_U24	+++ + ++ + ++ + +++ + +++ + +	C3	W1,P2	1,2,3,4,5	F1,P2,P3
<b>EK9</b>	MBM1A_K02 MBM1A_K03 MBM1A_K04	+ + +	C3	W1-8,P1,P2	1,3	F1,P1,P2, P3,P4

Formy oceny - szczegóły						
	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 wie-	Ma pobieżną	Ma wiedzę w	Ma dobrą	Ma dobrą	Ma szczegó-



	dzy zakresie obliczania połączeń wci- skowych, podatnych i łożysk ślizgo- wych.	wiedzę w zakresie obli- czania połączeń wci- skowych, podatnych i łożysk ślizgowych, w zakresie 45- 54% pkt.	zakresie obli- czania połączeń wci- skowych, podat- nych i łożysk ślizgowych, w zakresie 55- 64% pkt.	wiedzę w zakresie obli- czania połączeń wci- skowych, podat- nych i łożysk ślizgowych, w zakresie 65- 84% pkt.	wiedzę w zakresie obli- czania połączeń wci- skowych, podat- nych i łożysk ślizgowych, w zakresie 85- 94% pkt.	łową wiedzę w zakresie obliczania połączeń wci- skowych, podatnych oraz łożysk ślizgowych, w zakresie po- wyżej 95% pkt.
<b>EK2</b>	Nie ma wie- dzy w zakresie obliczeń wy- trzymałości- wych kół zębatych wg normy PN- ISO 6336.	Ma pobieżną wiedzę w zakresie obli- czeń wytrzy- małościowych kół zębatych wg normy PN- ISO 6336, w zakresie 45- 54% pkt.	Ma wiedzę w zakresie obli- czeń wytrzy- małościowych kół zębatych wg normy PN- ISO 6336, w zakresie 55- 64% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie obli- czeń wytrzy- małościowych kół zębatych wg normy PN- ISO 6336, w zakresie 65- 84% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie obli- czeń wytrzy- małościowych kół zębatych wg normy PN- ISO 6336, w zakresie 85- 94% pkt.	Ma bardzo szczegółową wiedzę w zakresie obli- czeń wytrzy- małościowych kół zębatych wg normy PN- ISO 6336, w zakresie po- wyżej 95% pkt.
<b>EK3</b>	Nie ma wie- dzy w zakresie obliczeń przekładni ślimakowych.	Ma pobieżną wiedzę w zakresie obli- czeń prze- kładni śli- makowych, w zakresie 45- 54% pkt.	Ma wiedzę w zakresie obli- czeń prze- kładni śli- makowych, w zakresie 55- 64% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie obli- czeń prze- kładni śli- makowych, w zakresie 65- 84% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie obli- czeń prze- kładni śli- makowych, w zakresie 85- 94% pkt.	Ma bardzo szczegółową wiedzę w zakresie obli- czeń prze- kładni śli- makowych, w zakresie po- wyżej 95% pkt.
<b>EK4</b>	Nie ma wie- dzy w zakresie obliczeń prze- kładni kąto- wych.	Ma pobieżną wiedzę w zakresie obli- czeń prze- kładni kąto- wych, w za- kresie 45-54% pkt.	Ma wiedzę w zakresie obli- czeń prze- kładni kąto- wych, w za- kresie 55-64% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie obli- czeń prze- kładni kąto- wych, w za- kresie 65-84% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie obli- czeń prze- kładni kąto- wych, w za- kresie 85-94% pkt.	Ma bardzo szczegółową wiedzę w zakresie obli- czeń prze- kładni kąto- wych, w za- kresie powy- żej 95% pkt.
<b>EK5</b>	Nie ma wie- dzy w zakresie obliczeń sprzęgieł i hamulców.	Ma pobieżną wiedzę w zakresie obli- czeń sprzęgieł i hamulców, w zakresie 45- 54% pkt.	Ma wiedzę w zakresie obli- czeń sprzęgieł i hamulców, w zakresie 55- 64% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie obli- czeń sprzęgieł i hamulców, w zakresie 65- 84% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie obli- czeń sprzęgieł i hamulców, w zakresie 85- 94% pkt.	Ma bardzo szczegółową wiedzę w zakresie obli- czeń sprzęgieł i hamulców, w zakresie po- wyżej 95% pkt.
<b>EK6</b>	Nie potrafi zastosować znanych mo- deli oblicze- niowych do postawionych zadań.	Potrafi po- bieżnie zasto- sować znane modele obli- czeniowe do postawionych zadań.	Potrafi po- prawnie zasto- sować znane modele obli- czeniowe do postawionych zadań.	Potrafi dobrze zastosować znane modele obliczeniowe do postawio- nych zadań.	Potrafi bardzo dobrze zasto- sować znane modele obli- czeniowe do postawionych zadań.	Potrafi bardzo dobrze zasto- sować znane modele obli- czeniowe do postawionych zadań, wyka- zując się dużą starannością a obliczeń



<b>EK7</b>	Nie potrafi wykonać obliczeń konstrukcyjnych oraz dokumentacji technicznej mechanizmu śrubowego.	Potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne oraz dokumentację techniczną mechanizmu śrubowego, z niewielkimi uchybieniami, nieznacznie przekraczając czas przeznaczony na realizację zadania.	Potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne oraz dokumentację techniczną mechanizmu śrubowego, z niewielkimi uchybieniami, w czasie przeznaczonym na realizację zadania.	Potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne oraz dokumentację techniczną mechanizmu śrubowego, w czasie przeznaczonym na realizację zadania.	Potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne oraz dokumentację techniczną mechanizmu śrubowego, wykazując się zaangażowaniem i własną inwencją, w czasie przeznaczonym na realizację zadania.	Potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne oraz dokumentację techniczną mechanizmu śrubowego, wykazując się zaangażowaniem i własną inwencją, w czasie krótszym niż przeznaczony na realizację zadania.
<b>EK8</b>	Nie potrafi wykonać obliczeń konstrukcyjnych oraz dokumentacji technicznej przekładni zębatej.	Potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne oraz dokumentację techniczną przekładni zębatej, z niewielkimi uchybieniami, nieznacznie przekraczając czas przeznaczony na realizację zadania.	Potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne oraz dokumentację techniczną przekładni zębatej, z niewielkimi uchybieniami, w czasie przeznaczonym na realizację zadania.	Potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne oraz dokumentację techniczną przekładni zębatej, w czasie przeznaczonym na realizację zadania.	Potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne oraz dokumentację techniczną przekładni zębatej, wykazując się zaangażowaniem i własną inwencją, w czasie przeznaczonym na realizację zadania.	Potrafi wykonać obliczenia konstrukcyjne oraz dokumentację techniczną przekładni zębatej, wykazując się zaangażowaniem i własną inwencją, w czasie krótszym niż przeznaczony na realizację zadania.
<b>EK9</b>	Nie przygotowuje się do zajęć, nie wykonuje samodzielnych prac w trakcie zajęć, korzysta z wyników innych osób.	Przygotowuje się do zajęć w stopniu minimalnym, stara się pracować samodzielnie na zajęciach oraz przestrzegać obowiązujących norm.	Przygotowuje się do zajęć w stopniu zadowalającym, stara się pracować samodzielnie na zajęciach oraz przestrzegać obowiązujących norm.	Dobrze przygotowuje się do zajęć, pracuje samodzielnie na zajęciach, przestrzega obowiązujących norm.	Dobrze przygotowuje się do zajęć, pracuje samodzielnie na zajęciach, dobrze wykorzystując czas, przestrzega wszystkich obowiązujących norm.	Bardzo dobrze przygotowuje się do zajęć, pracuje samodzielnie na zajęciach, bardzo dobrze wykorzystując czas, przestrzega wszystkich obowiązujących norm.

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Grzegorz Ponieważ
<b>Adres e-mail:</b>	gponiewaz@pwsz.chelm.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa