

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

**Budownictwo**  
(Nazwa kierunku studiów)

Studia I Stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Mechanika teoretyczna	Theoretical mechanics
<b>Rok: I</b>	<b>Semestr: 2</b>	
MK_12		
<b>Rodzaje zajęć i liczba godzin:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Wykład	45	
Ćwiczenia	30	
Laboratorium		
Projekt	15	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5	

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z prawami mechaniki w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki.
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z metodami obliczeń wielkości mechanicznych z zakresu statyki kinematyki i dynamiki w oparciu o prawa mechaniki.
<b>C3</b>	Opanowanie umiejętności rozwiązywania zagadnień mechanicznych z zakresu statyki kinematyki i dynamiki bryły.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Ma podstawową wiedzę z fizyki w zakresie statyki kinematyki i dynamiki punktu.
<b>2</b>	Ma umiejętność stosowania prostych narzędzi matematycznych w zakresie rachunku całkowego i różniczkowego oraz funkcji trygonometrycznych.

<b>Efekty kształcenia</b>	
<b>W zakresie wiedzy:</b>	
<b>EK1</b>	Ma wiedzę dotyczącą wyznaczania reakcji w podporach belek, ram oraz w zakresie wyznaczania sił wewnętrznych w kratownicach płaskich i prostych belkach dwupodporowych.
<b>EK2</b>	Ma wiedzę w zakresie kinematyki ruchu płaskiego, ruchu złożonego.
<b>EK3</b>	Ma wiedzę w zakresie dynamiki ciała sztywnego.
<b>W zakresie umiejętności:</b>	
<b>EK4</b>	Potrafi obliczać reakcje w podporach belek, ram oraz wyznaczać siły wewnętrzne w kratownicach płaskich i prostych przypadkach belek dwupodporowych.
<b>EK5</b>	Potrafi rozwiązywać proste zagadnienia mechaniczne z zakresu kinematyki.
<b>EK6</b>	Potrafi rozwiązywać proste zagadnienia mechaniczne z zakresu dynamiki.
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>	
<b>EK7</b>	Wykazuje gotowość do rozwijania swojej wiedzy i umiejętności przez systematyczną pracę oraz samokształcenie.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>		
<b>Forma zajęć - wykłady</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W1</b>	Więzy i ich reakcje.	2
<b>W2</b>	Płaski zbieżny układ sił. Rzut siły na oś. Warunki równowagi: analityczne i wykreślne.	2
<b>W3</b>	Moment siły względem punktu. Płaski dowolny układ sił. Analityczne warunki równowagi. Para sił i jej własności.	2
<b>W4</b>	Kratownice płaskie.	2
<b>W5</b>	Tarcie ślizgowe. Zagadnienie równowagi z uwzględnieniem tarcia ślizgowego. Środek ciężkości linii oraz figury płaskiej.	2
<b>W6</b>	Rzut siły na trzy osie układu współrzędnych. Przestrzenny zbieżny układ sił. Analityczne warunki równowagi.	2
<b>W7</b>	Moment siły względem osi. Przestrzenny dowolny układ sił. Analityczne warunki równowagi.	3
<b>W8</b>	Równania ruchu punktu we współrzędnych prostokątnych. Prędkość punktu w ruchu krzywoliniowym. Prędkość jako pochodna wektora położenia punktu.	2
<b>W9</b>	Przyśpieszenie punktu. Przyśpieszenie styczne i normalne w ruchu krzywoliniowym.	2
<b>W10</b>	Wiadomości ogólne o ruchu ciała sztywnego. Ruch postępowy i obrotowy. Prędkość kątowa i przyśpieszenie kątowe jako wektor.	2
<b>W11</b>	Wiadomości ogólne o ruchu płaskim. Twierdzenie o rzutach prędkości.	2
<b>W12</b>	Ruch płaski jako obrót względem chwilowego środka obrotu. Ruch płaski jako złożenie ruchu postępowego i obrotowego.	3
<b>W13</b>	Wiadomości ogólne o ruchu względnym. Składanie prędkości i przyśpieszeń punktu w ruchu względnym.	4
<b>W14</b>	Dynamiczne równanie ruchu punktu materialnego w układzie współrzędnych prostokątnych.	2
<b>W15</b>	Praca i moc siły. Zasada zachowania energii mechanicznej. Pęd i moment pędu punktu materialnego.	2
<b>W16</b>	Geometria mas. Moment bezwładności ciała materialnego. Twierdzenie Steinera.	2
<b>W17</b>	Pęd i kręt układu punktów materialnych. Energia kinetyczna układu punktów materialnych.	4
<b>W18</b>	Dynamiczne równanie ruchu obrotowego.	3
<b>W19</b>	Drgania swobodne pod działaniem siły sprężystości. Rezonans drgań.	2
	Suma godzin:	45
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>ĆW1</b>	Rozwiązywanie płaskiego zbieżnego układu sił metodą analityczną i wykreślną.	2
<b>ĆW2</b>	Obliczanie reakcji w podporach ciał będących pod działaniem par sił.	1
<b>ĆW3</b>	Obliczanie reakcji w belkach dwupodporowych obciążonych siłami skupionymi, obciążeniem ciągłym oraz parą sił.	4
<b>ĆW4</b>	Rozwiązywanie kratownic płaskich.	3
<b>ĆW5</b>	Obliczanie reakcji w układach przestrzennych zbieżnych i dowolnych.	4

<b>ĆW6</b>	Obliczanie prędkości i przyspieszeń w prostokątnym układzie współrzędnych.	1
<b>ĆW7</b>	Obliczanie przyspieszeń normalnych i stycznych w ruchu krzywoliniowym.	2
<b>ĆW8</b>	Obliczanie prędkości w ruchu płaskim za pomocą twierdzenia o rzutach prędkości oraz chwilowego środka obrotu.	2
<b>ĆW9</b>	Obliczanie prędkości i przyspieszeń w ruchu płaskim traktowanym jako złożenie ruchu obrotowego i postępowego.	2
<b>ĆW10</b>	Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń w ruchu złożonym.	2
<b>ĆW11</b>	Obliczanie pracy siły zmiennej, energii odkształcenia sprężystego.	1
<b>ĆW12</b>	Obliczanie masowych momentów bezwładności brył obrotowych.	1
<b>ĆW13</b>	Obliczanie przyspieszeń w układach złożonych z wykorzystaniem dynamicznego równania ruchu obrotowego.	2
<b>ĆW14</b>	Wyznaczanie okresu drgań własnych.	2
	Suma godzin:	30

#### Forma zajęć - projekty

	Treści programowe	Liczba godzin
<b>P1</b>	Wyznaczenie sił w prętach kratownicy płaskiej metodą zrównoważenia węzłów. Sprawdzenie poprawności rozwiązania w wybranych prętach metodą Rittera.	4
<b>P2</b>	Wyznaczenie reakcji w podporach belki. Sporządzenie wykresu sił tnących oraz momentów zginających.	4
<b>P3</b>	Wyznaczenie reakcji w podporach ramy.	4
<b>P4</b>	Wyznaczenie współrzędnych środka ciężkości figury płaskiej.	3
	Suma godzin:	15

#### Metody i środki dydaktyczne

<b>1</b>	Wykład tradycyjny. Wykład z wykorzystaniem środków multimedialnych.
<b>2</b>	Ćwiczenia audytoryjne – rozwiązywanie zadań.
<b>3</b>	Zbiory zadań z mechaniki ogólnej, kalkulatory.
<b>4</b>	Tematy projektów do samodzielnego wykonania.

#### Sposoby oceniania

Ocenianie kształtujące	
<b>F1</b>	Aktywne uczestnictwo na zajęciach projektowych.
Ocenianie podsumowujące	
<b>P1</b>	Egzamin pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne (W1-W19) trwający 90 minut. Kryteria ocen: (50 – 60%) - 3.0, (61-70%) - 3.5, (41-80%) - 4.0, (81-90%) - 4.5, (91-100%) - 5.0.
<b>P2</b>	Kolokwium z ćwiczeń obejmujące (ĆW1-ĆW5). Kryteria ocen: (50 – 60%) - 3.0, (61-70%) - 3.5, (41-80%) - 4.0, (81-90%) - 4.5, (91-100%) - 5.0.
<b>P3</b>	Kolokwium z ćwiczeń obejmujące (ĆW6-ĆW14). Kryteria ocen: (50 – 60%) - 3.0, (61-70%) - 3.5, (41-80%) - 4.0, (81-90%) - 4.5, (91-100%) - 5.0.
<b>P4</b>	Ocena z ćwiczeń projektowych jest średnią ocen z czterech prac projektowych.
<b>P5</b>	Ocena z ćwiczeń audytoryjnych jest średnią z P2, P3.

<b>P6</b>	Ocena z przedmiotu jest średnią z P1, P4, P5.
<b>P7</b>	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie ocen pozytywnych z ćwiczeń.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze.	90
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze.	3
Przygotowanie się do zajęć – łączna liczba godzin w semestrze.	16
Wykonanie samodzielne projektów – łączna liczba godzin w semestrze.	16
Suma	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Leyko J.: Mechanika ogólna tom I i II
<b>2</b>	Leyko J.: Zbiór zadań z mechaniki ogólnej tom I i II
<b>3</b>	Niezdodziński M., Niezdodziński T.: Zbiór zadań z mechaniki ogólnej
<b>4</b>	Siuta W.: Mechanika techniczna

<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>	B1A-W05 B1A-W01	+++	C1, C2, C3	W1 - W7	1	F1,P2
<b>EK2</b>	B1A-W05 B1A-W01	+++	C1, C2, C3	W8 - W13	1	P1,P2,P3
<b>EK3</b>	B1A-W05 B1A-W01	++	C1, C2, C3	W14 - W19	1	P1,P2,P3
<b>EK4</b>	B1A_U04 B1A_U03	+++	C1, C2,C3	P1, P2, P3, P4, ĆW1 - ĆW5	2, 3, 4	P1,P2,P3, P4, P5, P6, P7
<b>EK5</b>	B1A_U04 B1A_U03	+++	C1, C2, C3	ĆW6 - ĆW10	2, 3, 4	P1,P2,P3, P4, P5, P6, P7
<b>EK6</b>	B1A_U04 B1A_U03	++	C1, C2, C3	ĆW11 - ĆW14	2, 3	P1,P2,P3

<b>EK7</b>	B1A_K01 B1A_K09	+	C1, C2, C3	ĆW1 - ĆW14 W1 - W19	1, 2, 3	P1,P2,P3
------------	--------------------	---	------------	------------------------	---------	----------

<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 na temat więzów oraz w zakresie obliczania reakcji w podporach belek i ram.	Ma podstawową wiedzę w zakresie wyznaczania reakcji w podporach belek i ram. Poprawnie definiuje więzy.	Ma podstawową wiedzę w zakresie wyznaczania reakcji w podporach belek, ram oraz w zakresie wyznaczania sił wewnętrznych w prostych belkach dwupodporowych.	Ma dobrą wiedzę w zakresie wyznaczania reakcji w podporach belek, ram oraz w zakresie wyznaczania sił wewnętrznych w prostych belkach dwupodporowych i kratownicach płaskich.	Ma dobrą wiedzę w zakresie wyznaczania reakcji w podporach belek, ram oraz w zakresie wyznaczania sił wewnętrznych w prostych belkach dwupodporowych i kratownicach płaskich. Poprawnie definiuje wielkości mechaniczne.	Ma bardzo dobrą wiedzę w zakresie wyznaczania reakcji w podporach belek, ram oraz w zakresie wyznaczania sił wewnętrznych w prostych belkach dwupodporowych i kratownicach płaskich. Poprawnie definiuje wielkości mechaniczne. Wyznacza reakcje w układach przestrzennych.
<b>EK2</b>	Nie ma wiedzy na temat opisu ruchu punktu we współrzędnych prostokątnych. Nie ma podstawowej wiedzy w zakresie ruchu płaskiego ciała sztywnego oraz ruchu złożonego.	Ma podstawową wiedzę na temat opisu ruchu punktu we współrzędnych prostokątnych. Ma podstawową wiedzę w zakresie ruchu płaskiego ciała sztywnego. Interpretuje ruch płaski jako obrót względem chwilowego środka obrotu. Definiuje ruch złożony.	Ma podstawową wiedzę na temat opisu ruchu punktu we współrzędnych prostokątnych. Interpretuje graficznie ruch punktu we współrzędnych prostokątnych. Ma podstawową wiedzę w zakresie ruchu płaskiego ciała sztywnego. Interpretuje ruch płaski jako obrót względem chwilowego środka obrotu.	Ma dobrą wiedzę na temat opisu ruchu punktu we współrzędnych prostokątnych. Definiuje składowe przyspieszeń i przyspieszeń we współrzędnych prostokątnych. Ma dobrą wiedzę w zakresie ruchu płaskiego ciała sztywnego. Interpretuje ruch płaski jako obrót względem chwilowego środka obrotu oraz złożenie	Ma dobrą wiedzę na temat opisu punktu we współrzędnych prostokątnych. Omawia parametryczne równania ruchu oraz równanie toru w postaci ogólnej. Ma dobrą wiedzę w zakresie ruchu płaskiego ciała sztywnego. Interpretuje ruch płaski jako obrót względem chwilowego środka obrotu oraz złożenie dwóch ruchów w zakresie wyznaczania prędkości. Definiuje pojęcie ruchu	Ma bardzo dobrą wiedzę na temat opisu ruchu punktu we współrzędnych prostokątnych. Wyczerpująco omawia parametryczne równania ruchu oraz równanie toru w postaci ogólnej. Ma bardzo dobrą wiedzę w zakresie ruchu płaskiego ciała sztywnego. Interpretuje ruch płaski jako obrót względem chwilowego środka obrotu oraz złożenie dwóch ruchów w zakresie wyznaczania prędkości

			oraz złożenie dwóch ruchów. Definiuje prędkość w ruchu złożonym.	dwóch ruchów. Definiuje prędkość i przyspieszenie w ruchu złożonym.	względno. unoszenia i bezwzględnego.	i przyspieszeń. Definiuje pojęcie ruchu względnego, unoszenia i bezwzględnego.
<b>EK3</b>	Nie ma podstawowej wiedzy w zakresie dynamiki ciała sztywnego.	Ma podstawową wiedzę na temat drugiej zasady dynamiki dla ruchu obrotowego.	Ma podstawową wiedzę na temat drugiej zasady dynamiki dla ruchu obrotowego. Definiuje pojęcie momentu bezwładności.	Ma dobrą wiedzę na temat drugiej zasady dynamiki dla ruchu obrotowego oraz geometrii mas. Rozumie twierdzenie Steinera.	Ma dobrą wiedzę na temat drugiej zasady dynamiki dla ruchu obrotowego oraz geometrii mas, zastosowania zasady zachowania energii mechanicznej w rozwiązywaniu zagadnień dynamiki.	Ma bardzo dobrą wiedzę na temat drugiej zasady dynamiki dla ruchu obrotowego oraz geometrii mas, zastosowania zasady zachowania energii mechanicznej.
<b>EK4</b>	Nie potrafi zdefiniować więzów oraz obliczyć reakcji w prostych belkach dwupodporowych.	Poprawnie definiuje więzy oraz oblicza reakcje w prostych belkach dwupodporowych.	Poprawnie definiuje więzy oraz oblicza reakcje w prostych belkach dwupodporowych i ramach. Wyznacza siły wewnętrzne w prostych belkach dwupodporowych.	Poprawnie definiuje więzy. Wyznacza reakcje w układach złożonych. Wyznacza siły wewnętrzne w prostych belkach dwupodporowych oraz kratownicach płaskich.	Poprawnie definiuje więzy. Wyznacza reakcje w układach złożonych. Wyznacza siły wewnętrzne w prostych belkach dwupodporowych oraz kratownicach płaskich. Wyznacza reakcje w układach przestrzennych.	Poprawnie definiuje więzy. Wyznacza reakcje w układach złożonych. Wyznacza siły wewnętrzne w prostych belkach dwupodporowych oraz kratownicach płaskich. Wyznacza reakcje w układach przestrzennych. Potrafi rozwiązywać zagadnienia z uwzględnieniem tarcia ślizgowego.
<b>EK5</b>	Nie potrafi obliczyć prędkości i przyspieszenia punktu w oparciu o dane parametryczne równania toru. Nie potrafi	Potrafi obliczyć prędkość i przyspieszenie punktu w oparciu o dane parametryczne równania toru w prostych	Potrafi obliczyć prędkość i przyspieszenie punktu w oparciu o dane parametryczne równania toru w prostych	Potrafi samodzielnie układać równania ruchu w prostych przypadkach oraz obliczać prędkości i przyspieszenia	Potrafi samodzielnie układać równania ruchu punktu w złożonych przypadkach oraz obliczać prędkości i przyspieszenia. Potrafi	Potrafi bezbłędnie samodzielnie układać równania ruchu punktu w złożonych przypadkach oraz obliczać prędkości i przyspieszenia.

	obliczyć prędkości ciała wykonującego ruch płaski lub złożony.	przypadkach: ruch prostoliniowy, na płaszczyźnie. Potrafi wyznaczyć prędkość w ruchu płaskim co najmniej jedną z metod.	przypadkach: ruch prostoliniowy, na płaszczyźnie. Potrafi znaleźć równanie toru w postaci ogólnej. Potrafi wyznaczyć prędkość w ruchu płaskim co najmniej dwiema metodami. Potrafi wyznaczyć prędkość bezwzględną w ruchu złożonym.	. Potrafi wyznaczyć prędkość w ruchu płaskim różnymi metodami. Potrafi wyznaczyć prędkość bezwzględną w ruchu złożonym.	wyznaczyć prędkość w ruchu płaskim różnymi metodami. Potrafi wyznaczyć przyspieszenie dowolnego punktu w układach prostych.	Potrafi wyznaczyć prędkość w ruchu płaskim różnymi metodami. Potrafi wyznaczyć przyspieszenie dowolnego punktu ciała wykonującego ruch płaski w układach złożonych.
<b>EK6</b>	Nie potrafi stosować dynamicznego równania ruchu postępowego i obrotowego w celu wyznaczenia wielkości dynamicznych i kinematycznych.	Potrafi stosować dynamiczne równanie ruchu postępowego w celu wyznaczenia wielkości dynamicznych i kinematycznych w prostych zagadnieniach dynamicznych	Potrafi stosować dynamiczne równanie ruchu postępowego i obrotowego w celu wyznaczenia wielkości dynamicznych i kinematycznych w prostych zagadnieniach dynamicznych	Potrafi stosować dynamiczne równanie ruchu postępowego i obrotowego oraz zasadę zachowania energii mechanicznej w celu wyznaczenia wielkości dynamicznych i kinematycznych w prostych zagadnieniach dynamicznych	Potrafi stosować dynamiczne równanie ruchu postępowego i obrotowego oraz zasadę zachowania energii mechanicznej w celu wyznaczenia wielkości dynamicznych i kinematycznych w zagadnieniach o średnim stopniu trudności.	Potrafi stosować dynamiczne równanie ruchu postępowego i obrotowego oraz zasadę zachowania energii mechanicznej w celu wyznaczenia wielkości dynamicznych i kinematycznych w zagadnieniach o wysokim stopniu trudności.
<b>EK7</b>	Nie przygotowuje się do zajęć, nie angażuje się w samodzielne rozwiązywanie zadań w czasie ćwiczeń.	Przygotowuje się do zajęć w stopniu dostatecznym, nie angażuje się w samodzielne rozwiązywanie zadań w czasie ćwiczeń.	Przygotowuje się do zajęć w stopniu dostatecznym, stara się samodzielnie rozwiązywać zadania w czasie ćwiczeń z pewną pomocą prowadzącego	Dobrze przygotowuje się do zajęć, stara się samodzielnie rozwiązywać zadania w czasie ćwiczeń. Potrzebuje pomocy prowadzącego w niewielkim zakresie.	Dobrze przygotowuje się do zajęć, samodzielnie rozwiązuje zadania w czasie ćwiczeń. Nie potrzebuje pomocy prowadzącego.	Bardzo dobrze przygotowuje się do zajęć, samodzielnie rozwiązuje zadania w czasie ćwiczeń. Nie potrzebuje pomocy prowadzącego. Wykazuje inicjatywę w wyborze sposobu rozwiązania.

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Witold Hałas, dr inż. Sylwester Samborski
<b>Adres e-mail:</b>	whalas@pwsz.chelm.pl, s.samborski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa PWSZ w Chełmie