

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): <b>MECHANIKA TECHNICZNA</b>				Kod modułu: B.6		
	Nazwa przedmiotu: <b>MECHANIKA TECHNICZNA I</b>				Kod przedmiotu:		
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: <b>INSTYTUT POLITECHNICZNY</b>						
	Nazwa kierunku: <b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>						
	Forma studiów: <b>STACJONARNE</b>		Profil kształcenia: <b>PRAKTYCZNY</b>			Specjalność:	
	Rok / semestr: <b>1/2</b>		Status przedmiotu / modułu: <b>OBOWIĄZKOWY</b>			Język przedmiotu / modułu: <b>POLSKI</b>	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	<b>27</b>	<b>20</b>	-	-	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	<b>prof. dr hab. inż. Zbigniew Walczyk</b>
Prowadzący zajęcia	<b>prof. dr hab. inż. Zbigniew Walczyk, mgr inż. Michał Staszkun</b>
Cel przedmiotu / modułu	<p>Celem wykładu jest przedstawienie i wyjaśnianie studentowi niezbędnych szczegółowych teoretycznych podstaw statyki i ogólnych podstaw kinematyki dających mu możliwości zrozumienia funkcjonowania urządzeń mechanicznych (zagadnienia teorii maszyn i mechanizmów) oraz leżące u podstaw metod ich konstruowania i eksploatacji.</p> <p>Wykład obejmuje zagadnienia statyki ciała sztywnego i układów ciał sztywnych oraz kinematyki punktu.</p> <p>Celem ćwiczeń audytoryjnych jest nauczenie studentów rozwiązywania zadań w zakresie problemów będących przedmiotem wykładu.</p>
Wymagania wstępne	Podstawowa znajomość algebry liniowej w zakresie rachunku macierzowego i układów równań algebraicznych. Szczegółowe znajomość algebry wektorów. Elementarna znajomość analizy funkcji jednej zmiennej (rachunek różniczkowy i całkowy).

EFEKTY KSZTAŁCENIA		
Nr	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektów dla <b>kierunku</b>
01	Rozumie aksjomatyczny charakter mechaniki i potrafi omówić zakresy stosowalności mechaniki Newtona. Rozumie zasady statyki, potrafi je szeroko omówić i podać najważniejsze wnioski z nich płynące, a w szczególności rozumie i potrafi zdefiniować (oraz podać przykłady) pojęcie równoważności i równowagi układów sił.	K1P_W06
02	Rozumie szczegółowo podstawy metody redukcji układów sił do wektora głównego i momentu głównego oraz do skrętnika. Potrafi sformułować podstawowe warunki równowagi wszystkich rodzajów układów sił wyprowadzając je z warunków ogólnych.	K1P_W06
03	Potrafi omówić elementarne atrybuty modelu Coulomba tarcia suchego i rozumie różnicę pomiędzy tarcie rozwiniętym a nierozwiniętym.	K1P_W06
04	Potrafi omówić i uzasadnić podstawowe metody wyznaczania środków mas układu punktów materialnych i ciał sztywnych.	K1P_W06
05	Rozumie w szczególności co to są i jakie są składowe prędkości i przyspieszenia punktu gdy wykonuje on dowolnie zdefiniowany ruch.	K1P_W06

06	Rozumie w szczególności istotę względności i składania ruchów. Rozumie okresowość i harmoniczność ruchu. Potrafi podać przykłady.	K1P_W06
07	Rozumie w szczególności istotę liniowych i kątowych współrzędnych położenia punktu, jego prędkości i przyspieszeń oraz związki pomiędzy nimi.	K1P_W06
08	Potrafi zredukować dowolny układ sił we wskazanym biegunie oraz potrafi wyznaczyć reakcje więzów dowolnie podpartego i obciążonego ciała sztywnego (zakres statycznie wyznaczalny).	K1P_U12 K1P_U14
09	Potrafi wyznaczyć położenie środka masy układu punktów materialnych i ciała sztywnego.	K1P_U12 K1P_U14
10	Potrafi obliczyć prędkości i przyspieszenia w dowolnie zadanym ruchu punktu po zadanym przestrzennym torze gładkim.	K1P_U12
11	Rozumie geometryczne podstawy sposobów opisu ruchu ciała sztywnego jako złożenie chwilowych translacji i obrotów. Zna i potrafi opisać podstawowe rodzaje ruchów ciała sztywnego (rozumie istotę liniowych i kątowych współrzędnych położenia punktów ciała sztywnego, ich prędkości i przyspieszeń oraz związki pomiędzy nimi, w przestrzennym i płaskim ruchu ciała sztywnego).	K1P_W06

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Wykład

#### STATYKA (9 godz.):

- Krótka powtórka rachunku wektorowego.
- Punkt materialny, ciało sztywne, układ mechaniczny. Siła jako wektor. Więzy. Pierwsze prawo Newtona, równowazne układy sił. Pojęcia podstawowe. Mechanika jako nauka.
- Zasady statyki (pojęcia pierwotne i aksjomaty). Rodzaje sił (zewnętrzne, wewnętrzne, bierne, czynne, reakcje).
- Moment siły względem punktu i względem osi. Para sił i jej własności (wektor swobodny). Konsekwencje zmiany linii działania siły.
- Redukcja przestrzennego układu sił do wektora głównego i momentu głównego. Wypadkowa układu sił. Wektorowe i algebraiczne warunki równowagi przestrzennego układu sił.
- Warunki równowagi układu sił w przypadkach szczególnych (ogólny płaski układ sił, przestrzenny i płaski układ sił zbieżnych i równoległych). Twierdzenie o trzech siłach.
- Redukcja przestrzennego układu sił do skrętnika. Równowaga swobodnego oraz skrępowanego układu ciał (statyczna niewyznaczalność).
- Tarcie suche i jego prawa (model Coulomba). Tarcie nierozwinięte i rozwinięte. Współczynnik tarcia. Kąt i stożek tarcia.
- Momenty statyczne oraz środek masy (środek ciężkości) układu punktów materialnych i ciała sztywnego. Metody wyznaczania położenia środka masy.

#### KINEMATYKA (18 godz.):

- Pojęcia podstawowe. Układy odniesienia i ruch (układy inercjalne). Trajektoria ruchu (tor), droga, torowe równanie ruchu.
- Wektory wodzące. Prędkość. Hodograf prędkości. Przyspieszenie.
- Naturalny układ współrzędnych (trójścian Freneta, wersory: styczny, normalny i binormalny).
- Składowe prędkości i przyspieszenia w naturalnym układzie współrzędnych. Ruch jednostajny i jednostajnie zmienny krzywoliniowy i prostoliniowy (droga, prędkość, przyspieszenie).
- Ruch po okręgu (prędkość i przyspieszenie kątowe). Ruch harmoniczny. Ruch okresowy.
- Składanie ruchów. Rzut pionowy, poziomy i ukośny. Przekładnia mechaniczna.
- Przestrzenny ruch ciała sztywnego (liczba stopni swobody, kierownice ruchu ciała). Szczególne przypadki ruchu ciała sztywnego (ruch postępowy, translacyjny, kulisty, obrotowy, płaski).
- Skończone i nieskończone małe obroty ciała. Dodawanie nieskończone małych ruchów obrotowych. Para obrotów.
- Dowolny ruch ciała sztywnego jako złożenie translacji i ruchu obrotowego. Prędkości i przyspieszenia punktów ciała sztywnego.
- Ruch obrotowy ciała sztywnego (prędkości i przyspieszenia punktów ciała)  
Ruch płaski ciała sztywnego (prędkości i przyspieszenia punktów ciała, chwilowy środek obrotu, centroidy).
- Ruch kulisty ciała sztywnego (prędkości i przyspieszenia punktów ciała, chwilowa oś obrotu, aksoidy).
- Przestrzenny ruch ogólny ciała sztywnego (ruch śrubowy, oś śrubowa ruchu).
- Względna i bezwzględna pochodna wektora. Ruch złożony punktu. Przyspieszenie Coriolisa.

**Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 20%***(weryfikowane w zakresie wiedzy i umiejętności)*

Układ jednostek wielkości mechanicznych.

Wpojenie zasad statyki i sposobów opisywania ruchu punktu i ciała sztywnego („mleko matki” dla inżyniera mechanika).

**Ćwiczenia**

Rozwiązywanie zadań z zakresu odpowiadającego treściom wykładów.

Tematy wykładane wyprzedzają co najmniej o jeden tydzień tematy ćwiczeń.

**Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 30%**

Mini zadania zawodowe z równowagi układów sił.

Wyznaczanie mechanicznych charakterystyk ciał sztywnych (momenty statyczne, środki ciężkości)

Obliczanie parametrów ruchu punktów i ciał (trajektorie, prędkości i przyspieszenia).

Literatura podstawowa	<p><u>Wykład:</u>  Leyko J.: <i>Mechaniki ogólna</i>, t.1 i t.2, WN PWN,  Janik F.: <i>Mechaniki ogólna</i>, t.1 i t.2, WN PWN,  Osiński Z.: <i>Mechaniki ogólna</i>, WN PWN,  Niezgodziński T.: <i>Mechaniki ogólna</i>, WN PWN,  Misiak J.: <i>Mechanika ogólna</i>, t.1(statyka i kinematyka), t.2 (dynamika), WNT  Misiak J.: <i>Mechanika techniczna</i>, t.1(statyka i wytrzymałość materiałów)  i .2 (kinematyka i dynamika), WNT</p> <p><u>Ćwiczenia audytoryjne:</u>  Nizioł J. : <i>Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki</i>, WNT,  Misiak J.: <i>Zadania z mechaniki ogólnej</i>, t.1(statyka), t.2 (kinematyka), t.3 (dynamika), WNT,  Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: <i>Zbiór zadań z mechaniki ogólnej</i>, WN PWN,  Leyko J., Szmelter J.: <i>Zbiór zadań z mechaniki ogólnej</i>, WNT</p>
Literatura uzupełniająca	Hibbeler R.C.: <i>Principles of Statics</i> , Pearson, Prentice Hall, ISBN 0-13-186674-5, Hibbeler R.C.: <i>Statics and Mechanics of Materials</i> , Pearson, Prentice Hall, ISBN 013-129-011-8, Hibbeler R.C.: <i>Principles of Dynamics</i> , Pearson, Prentice Hall, ISBN 0-13-186681-8, Fowles G.R.: <i>Analytical Mechanics</i> , Brooks/Cole, Cengage Learning, ISBN-10: 0- 534-40813-3, Beer F.P., Johnston E.R. Jr.: <i>Vector Mechanics for Engineers, Statics and Dynamics</i> , Mc Graw-Hill Publ. Comp., ISBN 0-07-079923-7, McGill D.J., King W.W.: <i>Engineering Mechanics. An Introduction to Statics and  Dynamics</i> , PWS Publishers, ISBN 0-534-02937-X Statics, Norton R.L.: <i>Design of Machinery. An Introduction to the Synthesis and Analysis of  Mechanisms and Machines</i> , Mc Graw-Hill, ISBN 0-07-048395-7, Sandor B.I.: <i>Engineering Mechanics. Statics</i> , Prentice Hall, ISBN 0-13-278929-9, Anand D.K., Cunniff P.F.: <i>Engineering Mechanics. Statics and Dynamics</i> , Allyn and Bacon, Inc. , ISBN 0-205-07810-9

Metody kształcenia	<p><u>Wykład:</u> multimedialny poparty wyjaśnieniami szczegółowymi na tablicy z użyciem „kredy”. Konsekwentne stosowanie zapisu wektorowego z wielokrotną demonstracją rozpisywania równań wektorowych w układy równań algebraicznych. „Budowanie wiedzy od góry”, tzn. jak najszybsze dochodzenie do ogólnych twierdzeń czy zasad z szerokim objaśnianiem ich istoty (przypadki prostsze pokazywane jako szczegółowe ogólne). Środek ciężkości przekazu przesunięty w stronę ilustracji zagadnień (geometrii) z możliwie ograniczoną liczbą wzorów.</p> <p><u>Ćwiczenia audytoryjne:</u> Przedstawienie metod rozwiązywania zadań w zakresie problemów będących przedmiotem wykładu oraz nauczenie studentów rozwiązywania zadań. W celu przygotowywania studenta do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności, występujące w zadaniach ze statyki układy ciał sztywnych lub pojedyncze ciała sztywne są elementami konstrukcji lub układu mechanicznego (mechanizmu albo maszyny), brane jako</p>
--------------------	---

	ich modele fizyczne. <u>Konsultacje indywidualne</u> : służą udzieleniu studentowi wyjaśnień problemów przez niego wskazanych i udzielaniu odpowiedzi na jego pytania.
<b>Metody weryfikacji efektów kształcenia</b>	<b>Nr przedmiot oprze efektu kształcenia</b>
2 kolokwia na ćwiczeniach audytoryjnych	08 do 10
ocena czynnego udziału w ćwiczeniach audytoryjnych na wezwanie prowadzącego	08 do 10
Egzamin pisemny dwuczęściowy: - teoria (wiedza)	01 do 07
- zadania (umiejętności)	08 do 10
<b>Forma i warunki zaliczenia przedmiotu</b>	<p><u>Składniki oceny końcowej</u>:</p> <p>ocena z dwóch kolokwii: 2 x 0,20  ocena czynnego udziału w ćwiczeniach audytoryjnych: 0,10  ocena z egzaminu: 0,50</p> <p>udział w wykładach* ; udział w ćwiczeniach audytoryjnych**</p> <p>* ) nie ma możliwości przystąpienia do egzaminu jeżeli nieobecność nieusprawiedliwiona na wykładach wynosiła więcej niż 50% zajęć</p> <p>** ) nie ma zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych jeżeli nieobecność nieusprawiedliwiona na nich wynosiła więcej niż 20% zajęć</p>

<b>NAKŁAD PRACY STUDENTA</b>		
	Liczba godzin	
	ogółem	zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	27	5,4
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	17	3,4
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych, laboratoryjnych, projektowych i seminariach	20	6
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	30	9
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	-	-
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	15	-
Udział w konsultacjach	5	2
Inne	-	-
<b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.</b>	114	25,8
<b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>	<b>4</b>	
Liczba p. ECTS związana z zajęciami powiązanymi z praktycznym przygotowaniem zawodowym	<b>0,9</b>	
Liczba p. ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	27+20+5=52	<b>1,8</b>

Wypełnia Zespól Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): <b>MECHANIKA TECHNICZNA</b>				Kod modułu: B.6		
	Nazwa przedmiotu: <b>MECHANIKA TECHNICZNA II</b>				Kod przedmiotu:		
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: <b>INSTYTUT POLITECHNICZNY</b>						
	Nazwa kierunku: <b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>						
	Forma studiów: <b>STACJONARNE</b>		Profil kształcenia: <b>PRAKTYCZNY</b>			Specjalność:	
	Rok / semestr: <b>1/2</b>		Status przedmiotu / modułu: <b>OBOWIĄZKOWY</b>			Język przedmiotu / modułu: <b>POLSKI</b>	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	<b>18</b>	<b>25</b>	-	-	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	<b>prof. dr hab. inż. Zbigniew Walczyk</b>
Prowadzący zajęcia	<b>prof. dr hab. inż. Zbigniew Walczyk, mgr inż. Michał Staszkun</b>
Cel przedmiotu / modułu	<p>Celem wykładu jest przedstawienie i wyjaśnianie studentowi niezbędnych ogólnych teoretycznych podstaw dynamiki dających mu możliwości zrozumienia funkcjonowania urządzeń mechanicznych (zagadnienia teorii maszyn i mechanizmów) oraz leżące u podstaw metod ich konstruowania i eksploatacji.</p> <p>Wykład obejmuje zagadnienia dynamiki punktu materialnego, układu punktów materialnych i ciała sztywnego.</p> <p>Celem ćwiczeń audytoryjnych jest nauczenie studentów rozwiązywania zadań w zakresie problemów będących przedmiotem wykładu.</p>
Wymagania wstępne	Podstawowa znajomość algebry liniowej w zakresie rachunku macierzowego i układów równań algebraicznych. Szczegółowe znajomość algebry wektorów. Elementarna znajomość analizy funkcji jednej zmiennej (rachunek różniczkowy i całkowy).

EFEKTY KSZTAŁCENIA		
Nr	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektów dla kierunku
1	Rozumie zasady Newtona oraz zasadę d'Alamberta, potrafi je szeroko omówić i podać najważniejsze wnioski z nich płynące (w tym koncepcję układu inercjalnego i istotę transformacji Galileusza). Potrafi sformułować i omówić szczegółowo klasyczne prawo powszechnej grawitacji.	K1P_W06
2	Ma podstawowe zrozumienie praw rządzących zmianą i zachowaniem pędu i krętu układu punktów materialnych i ciała sztywnego. Potrafi je szeroko skomentować podając przykłady.	K1P_W06
3	Rozumie podstawowe prawa rządzące zmianą energii kinetycznej i mechanicznej oraz prawo zachowania tej ostatniej w przypadkach układu punktów materialnych i ciała sztywnego. Potrafi je szeroko skomentować podając przykłady.	K1P_W06
4	Rozumie w szczególności dynamikę ciała sztywnego ruchu obrotowym dookoła stałej osi. Rozumie jakie warunki i dlaczego muszą być spełnione aby ciało w takim ruchu było wyrównoważone.	K1P_W06
5	Potrafi obliczyć prędkości i przyspieszenia punktów ciała sztywnego podczas dowolnie zadanego jego ruchu oraz prędkości i przyspieszenia punktu materialnego w ruchu złożonym.	K1P_U12

6	Dla prostych układów mechanicznych takich jak: punkt materialny i ciało sztywne potrafi obliczyć wartości sił czynnych dla prostych zagadnień dynamiki i ułożyć równania ruchu tych układów oraz je rozwiązać dla odwrotnych zagadnień dynamiki.	K1P_U12
7	Potrafi zastosować prawa zachowania pędu, krętu, energii mechanicznej dla prostych układów mechanicznych.	K1P_U12
8	Potrafi obliczać masowe momenty bezwładności układu punktów materialnych i ciał sztywnych.	K1P_U12 K1P_U14

### TREŚCI PROGRAMOWE

#### Wykład

#### DYNAMIKA:

- Zasady dynamiki Newtona. Prawo powszechnej grawitacji. Przestrzeń geometryczna i fizyczna. Masa i czas. Układy odniesienia. Transformacja Galileusza. Zasada i siły d'Alamberta. Równanie ruchu punktu materialnego i układu punktów materialnych. Proste i odwrotne zadanie mechaniki. Wahadło matematyczne.
- Równanie ruchu postępowego, obrotowego i płaskiego ciała sztywnego. Wahadło fizyczne (długość zredukowana, wahadło rewersyjne).
- Momenty bezwładności ciała sztywnego. Twierdzenie Steinera. Elipsoida bezwładności. Momenty i osie główne i centralne.
- Pęd i kręt punktu materialnego, układu punktów materialnych i ciała sztywnego. Prawo zachowania pędu i krętu. Ruch środka masy układu punktów materialnych.
- Praca i moc siły. Siły potencjalne i potencjał. Praca siły potencjalnej. Energia kinematyczna i potencjalna układu. Jednostki energii, pracy i mocy. Energia mechaniczna i prawo jej zachowania. Energia kinematyczna układu punktów materialnych w ruchu postępowym, obrotowym i płaskim.
- Twierdzenie Koeniga. Praca sił wewnętrznych układu punktów materialnych. Prawo zmienności energii kinetycznej punktu materialnego, układu punktów materialnych i ciała sztywnego.
- Ruch kulisty ciała sztywnego (równania ruchu Eulera).
- Uwagi o ruchu bąków, żyroskopów i o ogólnym przestrzennym ruchu ciała sztywnego. Dynamiczne reakcje łożysk dwułożyskowego wirnika sztywnego (podstawy wyrównoważenia)

#### Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 20%

*(weryfikowane w zakresie wiedzy i umiejętności)*

Układ jednostek wielkości mechanicznych.

Wpojenie zasad mechaniki Newtona i zasad zachowania energii, pędu i krętu („mleko matki” dla inżyniera mechanika).

#### Ćwiczenia

Rozwiązywanie zadań z zakresu odpowiadającego treściom wykładów.

Tematy wykładane wyprzedzają co najmniej o jeden tydzień tematy ćwiczeń.

#### Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 30%

Mini zadania zawodowe z równowagi układów sił.

Wyznaczanie mechanicznych charakterystyk ciał sztywnych (momenty bezwładności).

Obliczanie parametrów ruchu punktów i ciał (prędkości i przyspieszenia)

Praktyczne stosowanie praw zachowania.

Literatura podstawowa	<p><u>Wykład:</u>  Leyko J.: <i>Mechaniki ogólna</i>, t.1 i t.2, WN PWN,  Janik F.: <i>Mechaniki ogólna</i>, t.1 i t.2, WN PWN,  Osiński Z.: <i>Mechaniki ogólna</i>, WN PWN,  Niezgodziński T.: <i>Mechaniki ogólna</i>, WN PWN,  Misiak J.: <i>Mechanika ogólna</i>, t.1(statyka i kinematyka), t.2 (dynamika), WNT  Misiak J.: <i>Mechanika techniczna</i>, t.1(statyka i wytrzymałość materiałów)  i .2 (kinematyka i dynamika), WNT</p> <p><u>Ćwiczenia audytoryjne:</u>  Nizioł J. : <i>Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki</i>, WNT,  Misiak J.: <i>Zadania z mechaniki ogólnej</i>, t.1(statyka), t.2 (kinematyka), t.3 (dynamika), WNT,</p>
-----------------------	---

	Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: <i>Zbiór zadań z mechaniki ogólnej</i> , WN PWN, Leyko J., Szmelter J.: <i>Zbiór zadań z mechaniki ogólnej</i> , WNT
Literatura uzupełniająca	Hibbeler R.C.: <i>Principles of Statics</i> , Pearson, Prentice Hall, ISBN 0-13-186674-5, Hibbeler R.C.: <i>Statics and Mechanics of Materials</i> , Pearson, Prentice Hall, ISBN 013-129-011-8, Hibbeler R.C.: <i>Principles of Dynamics</i> , Pearson, Prentice Hall, ISBN 0-13-186681-8, Fowles G.R.: <i>Analytical Mechanics</i> , Brooks/Cole, Cengage Learning, ISBN-10: 0- 534-40813-3, Beer F.P., Johnston E.R. Jr.: <i>Vector Mechanics for Engineers, Statics and Dynamics</i> , Mc Graw-Hill Publ. Comp., ISBN 0-07-079923-7, McGill D.J., King W.W.: <i>Engineering Mechanics. An Introduction to Statics and Dynamics</i> , PWS Publishers, ISBN 0-534-02937-X Statics, Norton R.L.: <i>Design of Machinery. An Introduction to the Synthesis and Analysis of Mechanisms and Machines</i> , Mc Graw-Hill, ISBN 0-07-048395-7, Sandor B.I.: <i>Engineering Mechanics. Statics</i> , Prentice Hall, ISBN 0-13-278929-9, Anand D.K., Cunniff P.F.: <i>Engineering Mechanics. Statics and Dynamics</i> , Allyn and Bacon, Inc. , ISBN 0-205-07810-9

Metody kształcenia	<p><u>Wykład</u>: multimedialny poparty wyjaśnieniami szczegółowymi na tablicy z użyciem „kredy”. Konsekwentne stosowanie zapisu wektorowego z wielokrotną demonstracją rozpisywania równań wektorowych w układy równań algebraicznych. „Budowanie wiedzy od góry”, tzn. jak najszybsze dochodzenie do ogólnych twierdzeń czy zasad z szerokim objaśnianiem ich istoty (przypadki prostsze pokazywane jako szczegółowe ogólne). Środek ciężkości przekazu przesunięty w stronę ilustracji zagadnień (geometrii) z możliwie ograniczoną liczbą wzorów.</p> <p><u>Ćwiczenia audytoryjne</u>: Przedstawienie metod rozwiązywania zadań w zakresie problemów będących przedmiotem wykładu oraz nauczenie studentów rozwiązywania zadań. W celu przygotowywania studenta do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności, występujące w zadaniach z dynamiki, w których układy ciał sztywnych lub pojedyncze ciała sztywne są elementami konstrukcji lub układu mechanicznego (mechanizmu albo maszyny), brane jako ich modele fizyczne.</p> <p><u>Konsultacje indywidualne</u>: służą udzieleniu studentowi wyjaśnień problemów przez niego wskazanych i udzielaniu odpowiedzi na jego pytania.</p>
--------------------	---

Metody weryfikacji efektów kształcenia	Nr przedmiot oprze efektu kształcenia
2 kolokwia na ćwiczeniach audytoryjnych	5 do 8
ocena czynnego udziału w ćwiczeniach audytoryjnych na wezwanie prowadzącego	5 do 8
Egzamin pisemny dwuczęściowy (w następnym semestrze z dwóch semestrów):	
- teoria (wiedza)	1 do 4
- zadania (umiejętności)	5 do 8

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu	<p><u>Składniki oceny końcowej</u>:</p> <p>ocena z czterech kolokwiów: 2 x 0,20 ocena czynnego udziału w ćwiczeniach audytoryjnych: 0,10 ocena z egzaminu: 0,50</p> <p>udział w wykładach* ; udział w ćwiczeniach audytoryjnych**</p> <p>* ) nie ma możliwości przystąpienia do egzaminu jeżeli nieobecność nieusprawiedliwiona na wykładach wynosiła więcej niż 50% zajęć</p> <p>** ) nie ma zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych jeżeli nieobecność nieusprawiedliwiona na nich wynosiła więcej niż 20% zajęć</p>
---------------------------------------	---

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

	Liczba godzin	
	ogółem	zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	18	3,6
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10	2
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych, laboratoryjnych, projektowych i seminariach	25	7,5
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	45	13,5
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	-	-
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	15	-
Udział w konsultacjach	5	2
Inne	-	-
<b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.</b>	<b>118</b>	<b>28,6</b>
<b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>	<b>4</b>	
Liczba p. ECTS związana z zajęciami powiązanymi z praktycznym przygotowaniem zawodowym	<b>1</b>	
Liczba p. ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	18+25+5=48 <b>1,8</b>	