

**KARTA MODUŁU (PRZEDMIOTU)**

Nazwa jednostki prowadzącej studia	Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa
Poziom kształcenia	III stopnia (doktoranckie)
Dyscyplina	Budowa i eksploatacja maszyn, Mechanika
Obszar kształcenia	Nauki techniczne
Tytuł otrzymywany po ukończeniu studiów	Doktor nauk technicznych
Nazwa jednostki prowadzącej moduł	Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa

Nazwa modułu		Wybrane zagadnienia z matematyki			
Kod modułu	<b>A1</b>	Status modułu	<b>Obowiązkowy dla kierunku</b>		
Imię i nazwisko koordynatora		<b>Prof. dr hab. Aleksandr Linkov</b>			
Język wykładowy		<b>Angielski</b>			
Dane kontaktowe koordynatora		<b>Budynek L pok. 3, tel. 17 865 1333, email: linkoval@prz.edu.pl</b>			
Termin konsultacji koordynatora		<b><a href="http://alexlinkov.sd.prz.edu.pl">http://alexlinkov.sd.prz.edu.pl</a></b>			
Pozostałe osoby prowadzące moduł		---			
Imię i nazwisko		---			
Dane kontaktowe		---			
Termin konsultacji		---			
Układ modułu w planie studiów		<b>45 godzin wykładu – 4 ECTS</b>			
Rok studiów	<b>Pierwszy</b>	Semestr	<b>I</b>	Rok akademicki	<b>2015/2016</b>

**Cel kształcenia i wykaz literatury**

Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami matematyki w zastosowaniach inżynierskich.

**Ogólne informacje o module kształcenia**

Przedmiot obowiązkowy dla doktorantów pierwszego roku

**Wykaz literatury wymaganej do zaliczenia modułu**

Literatura wykorzystywana do zajęć wykładowych:			
Lp.	Autor	Tytuł	Wydawnictwo, miejsce, rok
1.	Linkov M., Mishuris G, Rybarska-Rusinek L	Selected topics of mathematics for engineers	Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2014
2.	Kantorovich L. V., Akilov G. P.	Functional analysis in normed spaces	Oxford/London/.../Paris/Frankfurt, Pergamon Press, 1964
3.	Jaeger J.C., Starfield A.M.	Introduction to Applied Mathematics	Oxford University Press, 1974
Literatura wykorzystywana do zajęć ćwiczeniowych/laboratoryjnych/innych:			
1.			
Literatura do samodzielnego studiowania:			
1.	Krysicki W., Włodarski L.	Analiza matematyczna w zadaniach. Część 2	PWN, Warszawa 2011
Literatura uzupełniająca:			
1.	Kolmogorov A. N., Fomin S. V.	Elements of the theory of functions and functional analysis	Dover Publications, 1999
2.	Banach S.	Theory of linear operations	North Holland. North-Holland Mathematical Library, Volume 38, 1987
Wymagania wstępne w kategorii wiedzy/umiejętności/kompetencji społecznych			
Wymagania formalne: <i>Dyplom ukończenia studiów wyższych.</i>			
Wymagania wstępne w kategorii wiedzy: <i>Wiedza z zakresu matematyki na poziomie studiów wyższych.</i>			
Wymagania wstępne w kategorii umiejętności: <i>Umiejętność analitycznego myślenia.</i>			
Wymagania wstępne w kategorii kompetencji społecznych: <i>Umiejętność pracy zespołowej.</i>			
Efekty kształcenia dla modułu			
MEK	Doktorant, który zaliczył moduł	Formy zajęć/metody dydaktyczne prowadzące do osiągnięcia danego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji każdego z wymienionych efektów kształcenia
MEK1	Ma zaawansowaną wiedzę o charakterze podstawowym z zakresu i) wykorzystania podstaw analizy funkcjonalnej w zastosowaniach inżynierskich w zakresie iteracyjnego rozwiązywania równań, aproksymacji, baz ortogonalnych oraz optymalnego programowania liniowego, ii) zwyczajnych równań różniczkowych, układów równań różniczkowych zwyczajnych, pochodnych cząstkowych i równań różniczkowych cząstkowych.	wykład	Egzamin pisemny
MEK2	Potrafi rozwiązywać pewne równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego i wyższych rzędów. .Potrafi sklasyfikować i sprowadzić do postaci kanonicznej (a w pewnych przypadkach także rozwiązać) równanie różniczkowe cząstkowe liniowe	wykład	Egzamin pisemny

	rzędu drugiego.		
MEK3	Rozumie i odczuwa potrzebę podnoszenia kompetencji z zakresu matematyki stosowanej, min. poprzez studiowanie podręczników i artykułów naukowych zarówno w języku polskim jak i angielskim.	wykład	Egzamin pisemny

### Treści modułu (program zajęć)

Sem.	TK	Treści kształcenia	Realizowane na	Powiązanie z MEK
1	TK1	Przestrzenie liniowe. Liniowa zależność i niezależność wektorów.	W1, W2	MEK1, MEK3
1	TK2	Przestrzeń metryczna. Przestrzeń unormowana. Przestrzeń Banacha.	W3	MEK1, MEK3
1	TK3	Iloczyn skalarny. Przestrzeń Hilberta. Elementarne zastosowania iloczynu skalarnego.	W4, W5	MEK1, MEK3
1	TK4	Operatory i funkcjonały. Twierdzenie o punkcie stałym. Macierz jako operator. Twierdzenie Cayleya-Hamiltona. Macierze źle określone. Wskaźnik uwarunkowania macierzy.	W6, W7, W8, W9	MEK1, MEK3
1	TK5	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego i rzędu drugiego. Układy równań różniczkowych zwyczajnych. Stabilność.	W10, W11, W12	MEK1, MEK2, MEK3
1	TK7	Pochodne cząstkowe. Gradient. Macierz Hessego. Wybrane równania różniczkowe cząstkowe: równanie dyfuzji, równanie falowe, równanie Laplace'a.	W13, W14, W15	MEK1, MEK2, MEK3

#### Nakład pracy doktoranta

**UWAGA: 1 ECTS = od 25 do 30 godz.**

Forma zajęć	Praca przed zajęciami	Udział w zajęciach	Praca po zajęciach
Wykład	Przygotowanie do zajęć: 15 godz.	Godziny kontaktowe: 45 godz.	Uzupełnienie/studiowanie notatek: 10 godz. Studiowanie zalecanej literatury: 10 godz.
Konsultacje		Godziny kontaktowe: 4 godz.	
Egzamin Zaliczenie	Przygotowanie do egzaminu: 15 godz.	Godziny kontaktowe: 2 godz.	

\* niepotrzebne skreślić

#### Warunki zaliczenia modułu

Doktorant, który osiągnął zakładany poziom wiedzy, posiadał wymagane umiejętności, które są zdefiniowane w efektach kształcenia dla modułu, zalicza moduł kształcenia.

Doktorant, który nie osiągnął zakładanych efektów kształcenia, nie zalicza modułu kształcenia

#### Sposób wystawiania ocen składowych modułu i oceny końcowej

Forma zajęć	Sposób wystawiania oceny podsumowującej
Wykład (egzamin/zaliczenie, pisemne lub/i ustne, <del>test</del> /pytania otwarte/zadania)	Egzamin przeprowadzony w formie pisemnej i ustnej. Podczas egzaminu/zaliczenia* sprawdzane jest osiągnięcie następujących efektów modułowych: MEK1, MEK2, MEK3. <b>Doktorant, który zaliczył na ocenę 3,0:</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uzyskał z egzaminu liczbę punktów przypisaną ocenie dst.</li> <li><b>Doktorant, który zaliczył na ocenę 3,5:</b></li> <li>- Uzyskał z egzaminu liczbę punktów przypisaną ocenie +dst.</li> <li><b>Doktorant, który zaliczył na ocenę 4,0:</b></li> <li>- Uzyskał z egzaminu liczbę punktów przypisaną ocenie db.</li> <li><b>Doktorant, który zaliczył na ocenę 4,5:</b></li> <li>- Uzyskał z egzaminu liczbę punktów przypisaną ocenie +db.</li> <li><b>Doktorant, który zaliczył na ocenę 5,0:</b></li> <li>- Uzyskał z egzaminu liczbę punktów przypisaną ocenie bdb.</li> </ul>
Ćwiczenia/Laboratorium/ Projekt/Seminarium*	
Ocena końcowa	Warunkiem zaliczenia modułu jest uczestniczenie w wykładach i pozytywna ocena z egzaminu.
<b>Przykładowe zadania</b>	
<b>Wymagane podczas egzaminu/zaliczenia</b>	
<b>Realizowane podczas zajęć ćwiczeniowych/laboratoryjnych/projektowych*</b>	
<b>Inne</b>	
Czy podczas egzaminu/zaliczenia student ma możliwość korzystania z materiałów pomocniczych: <b>tak</b>	
* niepotrzebne skreślić	

Kierownik studiów doktoranckich

---

Data, podpis