

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Kod przedmiotu</b>	0541.6.MAT1.D.RW	
<b>Nazwa przedmiotu w języku</b>	polskim	<i>Rachunek wariacyjny</i> <i>Calculus of variations</i>
	angielskim	

### 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

<b>1.1. Kierunek studiów</b>	matematyka
<b>1.2. Forma studiów</b>	stacjonarne
<b>1.3. Poziom studiów</b>	I stopnia
<b>1.4. Profil studiów*</b>	ogólnoakademicki
<b>1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu</b>	Michał Zakrzewski
<b>1.6. Kontakt</b>	zakrzewski@mimuw.edu.pl

### 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

<b>2.1. Język wykładowy</b>	polski
<b>2.2. Wymagania wstępne*</b>	Analiza Matematyczna III i IV, Algebra Liniowa

### 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

<b>3.1. Forma zajęć</b>	wykład, konwersatorium	
<b>3.2. Miejsce realizacji zajęć</b>	pomieszczenia dydaktyczne UJK	
<b>3.3. Forma zaliczenia zajęć</b>	wykład: egzamin, konwersatorium: zal. z oceną	
<b>3.4. Metody dydaktyczne</b>	wykład akademicki, dyskusja, zajęcia warsztatowe (rozwiązywanie zadań), referat	
<b>3.5. Wykaz literatury</b>	<b>podstawowa</b>	1. I. M. Gelfand, S.W. Fomin. Rachunek wariacyjny. PWN 1979 2. W. I. Arnold. Metody matematyczne mechaniki klasycznej. PWN 1981
	<b>uzupełniająca</b>	1. Courant, R.: Dirichlet's principle, conformal mapping and minimal surfaces. Interscience, 1950.

### 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

<b>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)</b>	
<p><i>Wiedza</i></p> <p>C1 – zapoznanie z teorią minimalizacji funkcjonałów</p> <p>C2 – zapoznanie z elementami teorii równań różniczkowych, pochodzących od problemów wariacyjnych</p> <p>C3 – przedstawienie podstaw analizy nieskończenie-wymiarowej</p> <p><i>Umiejętności</i></p> <p>C4 – opanowanie aparatu rachunkowego dotyczącego funkcjonałów</p> <p><i>Kompetencje społeczne</i></p> <p>C5 – wyrabianie nawyku uczenia się, doskonalenia własnego warsztatu pracy oraz formułowania pytań służących pogłębieniu własnego rozumienia rachunku wariacyjnego</p>	
<b>4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)</b>	
<p><i>Wykład:</i></p> <p>Funkcjonały i motywacje dla ich wprowadzenia. Zagadnienie minimalizacji. Równania Eulera-Lagrange'a i warunki dostateczne. Zastosowania geometryczne i fizyczne.</p> <p><i>Konwersatorium:</i></p> <p>Przykłady funkcjonałów i motywacje dla ich wprowadzenia. Zagadnienie minimalizacji: warunki konieczne. Równania Eulera-Lagrange'a i warunki dostateczne. Przykłady geometryczne i fizyczne. Zastosowania w optymalizacji, mechanice i teorii pola.</p>	

#### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie <b>WIEDZY:</b>		
W01	formułuje podstawowe twierdzenia dotyczące minimalizacji funkcjonałów	MAT1A_W01 MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W05

W02	podaje definicje funkcjonału	MAT1A_W01 MAT1A_W02 MAT1A_W03 MAT1A_W04 MAT1A_W05
<b>w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	oblicza ekstrema wybranych funkcjonałów	MAT1A_U01 MAT1A_U05
U02	rozwiązuje równania różniczkowe pochodzące od minimalizacji funkcjonałów	MAT1A_U01 MAT1A_U09
U03	posługuje się pojęciem funkcjonału i zna zastosowania teorii w geometrii i fizyce.	MAT1A_U01 MAT1A_U09
<b>w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	Analizuje ścisłość logiczną wypowiedzi własnej i innych osób, dąży do precyzji w zapisie tekstu	MAT1A_K01 MAT1A_K02
K02	Dąży do pełnego zrozumienia zagadnień poprzez zadawanie odpowiednich pytań.	MAT1A_K02

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się																					
Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jakie?)*		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć					
	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...
W01	+				+					+	+										
W02	+				+					+	+										
W03	+				+					+	+										
U01					+					+	+										
U02					+					+	+										
U03					+					+	+										
U04					+					+	+										
K01	+				+					+	+										
K02	+									+	+										

\*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się		
Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	co najmniej 50% i nie więcej, niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej, niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej, niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej, niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
konwersatorium (K)	3	co najmniej 50% i nie więcej, niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej, niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej, niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej, niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania

## 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	<b>47</b>	
<i>Udział w wykładach*</i>	15	
<i>Udział w <del>ćwiczeniach</del>, konwersatoriach, <del>laboratoriach</del>*</i>	30	
<i>Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym*</i>	2	
<i>Inne (jakie?)*</i>		
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	<b>53</b>	
<i>Przygotowanie do wykładu*</i>	15	
<i>Przygotowanie do <del>ćwiczeń</del>, konwersatorium, <del>laboratorium</del>*</i>	25	
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*</i>	13	
<i>Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa*</i>		
<i>Opracowanie prezentacji multimedialnej*</i>		
<i>Inne (należy wskazać jakie? np. e-learning)*</i>		
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>100</b>	
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>4</b>	

*\*niepotrzebne usunąć*

**Przyjmuję do realizacji** (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....