

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Równania różniczkowe				
Course / group of courses:	Differential Equations				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	104642	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zaj :		obowiązkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		2	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2		15	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Egzamin	2
Razem			30		3
Koordinator:	dr Julian Janus				
Prowadzący zajęcia:					
Język wykładowy:	semestr: 2 - język polski				

## Objaśnienia:

Rodzaj zaj : obowiązkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zajęcia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

## Dane merytoryczne

Wymagania wstępne:			
Znajomość kursu analizy matematycznej i algebry liniowej.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	Student zna twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania dla równania rzędu I.	AR1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
2	Zna metody rozwiązywania równań różniczkowych rzędu II o stałych współczynnikach jednorodnych i nie jednorodnych.	AR1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
3	Zna metody rozwiązywania układów równań różniczkowych o stałych współczynnikach jednorodnych i nie jednorodnych.	AR1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
4	Student zna definicję i własności transformaty Laplace'a.	AR1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności

5	Student zna definicję stabilności w sensie Lapunowa i asymptotycznej stabilności rozwiązań równań różniczkowych.	AR1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
6	Umie rozwiązywać równania o zmiennych rozdzielonych i sprowadzalne do równania o zmiennych rozdzielonych.	AR1_U03	kolokwium, egzamin, ocena aktywności, wypowiedź ustna, obserwacja zachowa
7	Umie rozwiązywać równania różniczkowe rzędu II, które są sprowadzalne do równań rzędu I.	AR1_U03	kolokwium, egzamin, ocena aktywności, obserwacja zachowa, wypowiedź ustna
8	Umie rozwiązywać równania różnicowe liniowe.	AR1_U03	kolokwium, egzamin, ocena aktywności, obserwacja zachowa, wypowiedź ustna
9	Student umie zastosować transformatę Laplace'a do rozwiązywania równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych opisujących różne zjawiska występujące w przyrodzie	AR1_U03	dyskusja, kolokwium, egzamin, ocena aktywności, obserwacja zachowa, wypowiedź ustna
10	Student umie zastosować transformatę Laplace'a do rozwiązywania równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych opisujących różne zjawiska występujące w przyrodzie	AR1_K01	kolokwium, egzamin, ocena aktywności
<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>			
metody podaje (Wykład: Omówienie wszystkich zagadnień przedmiotu.), metody praktyczne (ćwiczenia: Omówienie dokładnie pojęć i twierdzeń podanych na wykładzie, rozwiązywanie zadań ilustrujących wprowadzane pojęcia i twierdzenia.)			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>			
<b>wiedza:</b> egzamin (Egzamin końcowy pisemny; egzamin jest pisemny, pytania otwarte. Konieczne jest otrzymanie minimum 51% punktów. Niezbędna jest obecność na co najmniej 13 z 15 wykładów.) ocena kolokwium (Sprawdziany pisemne z przerobionego materiału na ćwiczeniach; aby zaliczyć ćwiczenia, niezbędna jest obecność na co najmniej 13 z 15 zajęć, średnia ilość punktów ze sprawdzianów musi być powyżej 50%.) ocena aktywności (Ocena aktywności na zajęciach)			
<b>umiejętności:</b> ocena dyskusji (Udział w dyskusji podczas wykładów i ćwiczeń.) egzamin (Egzamin końcowy pisemny; egzamin jest pisemny, pytania otwarte. Konieczne jest otrzymanie minimum 51% punktów. Niezbędna jest obecność na co najmniej 13 z 15 wykładów.) ocena kolokwium (Sprawdziany pisemne z przerobionego materiału na ćwiczeniach; aby zaliczyć ćwiczenia, niezbędna jest obecność na co najmniej 13 z 15 zajęć, średnia ilość punktów ze sprawdzianów musi być powyżej 50%.) obserwacja zachowa (Obserwacja podczas wykonywania zadań w grupie na ćwiczeniach.) ocena aktywności (Ocena aktywności na zajęciach) ocena wypowiedzi ustnej (Odpowiedzi ustne na ćwiczeniach.)			
<b>kompetencje społeczne:</b> egzamin (Egzamin końcowy pisemny; egzamin jest pisemny, pytania otwarte. Konieczne jest otrzymanie minimum 51% punktów. Niezbędna jest obecność na co najmniej 13 z 15 wykładów.) ocena kolokwium (Sprawdziany pisemne z przerobionego materiału na ćwiczeniach; aby zaliczyć ćwiczenia, niezbędna jest obecność na co najmniej 13 z 15 zajęć, średnia ilość punktów ze sprawdzianów musi być powyżej 50%.) ocena aktywności (Ocena aktywności na zajęciach)			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
ćwiczenia zaliczane są na podstawie aktywności na zajęciach i ocen uzyskanych na kolokwiach. Wykład zaliczany jest na podstawie egzaminu końcowego do którego można przystąpić gdy się uzyska zaliczenie. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen zaliczenia i egzaminu. Zaliczenie zajęć jest oceniane zgodnie ze skalą ocen określoną w Regulaminie Studiów PWSZ.			
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>			
Podstawowe pojęcia. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Typy równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu. Równania różniczkowe jednorodne i niejednorodne. Metoda uzmienniania stałej. Metoda przewidywania. Pewne zastosowania równań różniczkowych pierwszego rzędu. Równania rzędu drugiego i wyższych, podstawowe pojęcia. Typy równań, które sprowadza się do równań rzędu pierwszego. Układy równań różniczkowych o stałych współczynnikach, Transformata Laplace'a, zagadnienia stabilności.			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
Picard-Lindelof theorem, basic types of first, second order and linear ordinary differential equations, Laplace transform, difference equations, stability analysis			
<b>Treści programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 2			
Forma zajęć : <b>wykład</b>			

1. Twierdzenie Picarda-Lindelofa o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych I rzędu 2. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych 3. Równania różniczkowe sprowadzane do równania o zmiennych rozdzielonych metodą podstawienia. 4. Równania różniczkowe liniowe niejednorodne - metoda uzmiennienia stałej 5. Równania różniczkowe liniowe niejednorodne - metoda przewidywania 6. Typy równań drugiego rzędu, które sprowadza się do równań rzędu pierwszego 7. Równania różniczkowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach 8. Układy równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach 9. Równania różnicowe liniowe 10. Transformata Laplace'a i jej własności 11. Zastosowanie transformaty Laplace'a w rozwiązywaniu równań różniczkowych 12. Omówienie zagadnienia stabilności w teorii równań różniczkowych	15
Forma zajęć : <b>wiczenia audytoryjne</b>	
Realizacja treści wykładu na wiczeniach audytoryjnych.	15
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
A. Palczewski, Równania różniczkowe zwyczajne, WNT, Warszawa 1999	
M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne, Oficyna Wydawnicza Gisz, Wrocław 1999	
W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, tom 2, PWN, Warszawa 1977	
W. Stankiewicz J. Wojtowicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych cz. II, PWN, Warszawa 1975	
Uzupełniająco	

#### Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	30	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	2	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	6	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	20	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	20	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	10	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	90	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	40	1,3
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	30	1,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.