


RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER PROGRAM STUDI Pascasarjana DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO dan Teknik Informatika				
Kode	VI202101	Mata Kuliah		Dynamical systems
Bobot SKS		Semester		
Kelompok MK		Jam/minggu		
Dosen Pengampu	Dadet Pramadihanto dan Wahjoe Tjatur Sesulihatien			
Capaian Pembelajaran MK	Mahasiswa mampu memahami, melakukan analisa, dan merencanakan/mengontrol perubahan suatu sistem fisikal/non-fisikal terhadap waktu dari sudut pandang dynamical systems.			
Pokok Bahasan	<p>Subyek dynamical systems membahas sesuatu yang berubah terhadap waktu. Perubahan tersebut dapat mengarah menuju equilibrium, menimbulkan siklus yang berulang, atau menjadi sesuatu yang lebih rumit. Pada mata kuliah ini analisa dan karakterisasi suatu sistem dinamis dibahas, diantaranya adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Phase Plane Analysis; analytical, numerical solution, isocline, vector field diagram, delta method, Lienard's method, Pell's method. 2. Special properties of nonlinear systems; multiple isolated equilibria, limit cycle, finite escape time, harmonic/sub harmonic/almost periodic oscillation, chaos, multiple mode of behaviour. 3. Concept of stability; equilibrium point, input-output, periodic orbits (cyclic motion of biped walking robot). 4. Stability Analysis of Linear Time Invariant Systems; stable/unstable node, saddle point, stable/unstable focus, center. 5. Lyapunov Indirect Method in Stability Analysis of Nonlinear Systems; analyse the system stability using the linearised equations about the equilibrium point (linearisation approach). 			
Referensi	<p>Referensi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 			
MK Prasyarat	Matematika			
Media Pembelajaran	<p>Software: Octave, Matlab, Wolfram Mathematica, Python Hardware: PC/Laptop, LCD Projector</p>			
Asesmen (%)	UTS (50 %), UAS (50 %), Tugas (50%)			

Mgg Ke-	Sub Capaian Pembelajaran MK (Kemampuan Akhir Yang Direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Assesment		
					Kriteria /Indikator	Bentuk	Bobot
(1)	Mahasiswa memahami bahan kajian (materi pembelajaran) overview of dynamical systems.	<p>Overview:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ dynamics, fractals, chaos, ○ history of dynamics, ○ the importance of nonlinear systems, ○ dynamical view of the world. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyampaian di kelas ▪ Diskusi 		Mahasiswa mampu menjelaskan persoalan yang berkaitan dengan bahan kajian overview of dynamical systems.	Tugas resume / makalah	
(2,3)	Mahasiswa memahami bahan kajian (materi pembelajaran) one dimensional flows	<p>Flows on the line:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ geometric representation, ○ fixed points & stability ○ linear stability analysis ○ existence & uniqueness ○ impossibility of oscillation ○ potentials 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyampaian di kelas ▪ Diskusi 		Mahasiswa mampu menjelaskan dan/atau memecahkan contoh persoalan yang berkaitan dengan bahan kajian (materi pembelajaran) flows on the line	Tugas resume / makalah	
(4,5)	Mahasiswa memahami bahan kajian (materi pembelajaran) one dimensional flows	<p>Bifurcations:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ saddle-node bifurcation ○ transcritical bifurcation ○ pitchfork bifurcations ○ imperfect bifurcation & catastrophes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyampaian di kelas ▪ Diskusi 		Mahasiswa mampu menjelaskan dan/atau memecahkan contoh persoalan yang berkaitan dengan bahan kajian (materi pembelajaran) one	Tugas resume / makalah	

					dimensional flow bifurcations		
(6)	Mahasiswa memahami bahan kajian (materi pembelajaran) one dimensional flows	Flows on the circle: <ul style="list-style-type: none"> ○ uniform oscillator ○ nonuniform oscillator 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyampaian di kelas ▪ Diskusi 		Mahasiswa mampu menjelaskan dan/atau memecahkan contoh persoalan yang berkaitan dengan bahan kajian (materi pembelajaran) flows on the circle	Tugas resume / makalah	
(7,8)	Mahasiswa memahami bahan kajian (materi pembelajaran) two dimensional flows	Linear systems: <ul style="list-style-type: none"> ○ two-dimensional linear systems ○ classification of linear systems ○ Lyapunov stability. Phase plane: <ul style="list-style-type: none"> ○ phase portrait ○ existence, uniqueness, topological consequences ○ fixed points and linearisation ○ conservative systems ○ reversible systems. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyampaian di kelas ▪ Diskusi 		Mahasiswa mampu menjelaskan dan/atau memecahkan contoh persoalan yang berkaitan dengan bahan kajian (materi pembelajaran) linear systems & phase plane.	Tugas resume / makalah	
(9)	Mahasiswa memahami bahan kajian (materi pembelajaran) two dimensional flows	Limit cycles: <ul style="list-style-type: none"> ○ closed orbits ○ Poincare-Bendixon theorem ○ Lienard systems ○ relaxation oscillations 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyampaian di kelas ▪ Diskusi 		Mahasiswa mampu menjelaskan dan/atau memecahkan contoh persoalan yang berkaitan	Tugas resume / makalah	

		<ul style="list-style-type: none"> ○ weakly nonlinear oscillators. 			dengan bahan kajian (materi pembelajaran) limit cycles		
(10)	Mahasiswa memahami bahan kajian (materi pembelajaran) two dimensional flows	Bifurcation: <ul style="list-style-type: none"> ○ Saddle node, transcritical, pitchfork bifurcation ○ Hopf bifurcation ○ Global bifurcation of cycles ○ Poincare maps 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyampaian di kelas ▪ Diskusi 		Mahasiswa mampu menjelaskan dan/atau memecahkan contoh persoalan yang berkaitan dengan bahan kajian (materi pembelajaran) bifurcation on two dimensional flows.	Tugas resume / makalah	
(11,12)	Mahasiswa memahami bahan kajian (materi pembelajaran) stability theory	Stability theory: <ul style="list-style-type: none"> ○ stability of linear systems ○ stability analysis methods ○ stability of linearised systems ○ topological equivalence and conjugacy ○ linear subspace ○ hyperbolicity ○ basin of attraction and basin boundary ○ Lyapunov exponent 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 		Mahasiswa mampu menjelaskan dan/atau memecahkan contoh persoalan yang berkaitan dengan bahan kajian (materi pembelajaran) stability theory		
(13,14)	Mahasiswa memahami bahan kajian (materi pembelajaran) discrete dynamical systems	Discrete dynamical systems: <ul style="list-style-type: none"> ○ maps and flows ○ composition of maps 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyampaian di kelas ▪ Diskusi 		Mahasiswa mampu menjelaskan dan/atau	Tugas resume / makalah	

		<ul style="list-style-type: none"> ○ orbits ○ phase portrait ○ fixed points ○ stable and unstable fixed points ○ basin of attraction and basin boundary ○ linear stability analysis ○ Cobweb diagram ○ Stability of periodic point and periodic cycle ○ Hyperbolic and non-hyperbolic points ○ Schwarzian derivative 			memecahkan contoh persoalan yang berkaitan dengan bahan kajian (materi pembelajaran) discrete dynamical systems		
(15)	Review seluruh bahan kajian (materi pembelajaran) mata kuliah Dynamical Systems.						

Keterangan:

TM : Tatap Muka

Tgs : Tugas

BM : Belajar Mandiri

Disahkan Oleh:	Diverifikasi Oleh:	Disusun/Direvisi Oleh:
(.....)	(.....)	(.....)
Kaprodi	Koordinator Rumpun Mata Kuliah	Koordinator Mata Kuliah
Tanggal:	Tanggal:	Tanggal:

