

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did.

**PARISINI Thomas**

Matricola: **005290**

---

Anno offerta:

**2016/2017**

Insegnamento:

**044IN - TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO**

Corso di studio:

**IN19 - INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA E DEI SISTEMI**

Anno regolamento:

**2016**

CFU:

**9**

Settore:

**ING-INF/04**

Tipo Attività:

**C - Affine/Integrativa**

Anno corso:

**1**

Periodo:

**Primo Semestre**

Sede:

**TRIESTE**

---



## Testi in italiano

### Lingua insegnamento

Italiano

### Contenuti (Dipl.Sup.)

1. Generalità

Sistemi: definizioni, proprietà, problemi. Descrizione matematica dei sistemi. Risposta dei sistemi lineari

2. Proprietà strutturali

Stabilità. Raggiungibilità e controllabilità. Osservabilità e ricostruibilità. Decomposizione canonica e proprietà della matrice di trasferimento ingresso-uscita

3. Realizzazione

Realizzazione di stato a partire da descrizione esterna. Esistenza e minimalità della realizzazione

4. Controllo su base stato. Generalità. Assegnazione degli auto valori. Controllo ottimo

5. Stima dello stato. Generalità. Osservatori. Stima di Kalman

6. Complementi. Cenni sull'uso di Matlab e Simulink per l'analisi ed il controllo dei sistemi dinamici.

### Testi di riferimento

Linear Systems, Panos J. Antsaklis and Anthony N. Michel, Birkauer, 2006

Elementi di Automatica, G. Calafiore, CLUT, Torino, 2007.

Teoria dei Sistemi e del Controllo, Giovanni Marro, Zanichelli, 1989

Teoria dei Sistemi, Sergio Rinaldi, CLUP, Milano, 1977

Linear Systems, Thomas Kailath, Prentice-Hall 1980

I testi sono disponibili in biblioteca o presso il docente

<b>Obiettivi formativi</b>	Fornire elementi avanzati di teoria dei sistemi dinamici sia a tempo continuo che a tempo discreto e tecniche moderne per il progetto di sistemi di controllo complessi con particolare riferimento a contesti applicativi di interesse ingegneristico in ambito industriale
<b>Prerequisiti</b>	Elementi di analisi matematica con riferimento particolare allo studio di equazioni differenziali, fondamenti delle funzioni di variabile complessa, elementi di algebra lineare ed elementi di base di teoria dei sistemi dinamici e di progetto di semplici sistemi di controllo a singola variabile d'ingresso e d'uscita
<b>Metodi didattici</b>	Lezioni ex-cattedra, esercitazioni con utilizzo di strumenti avanzati di calcolo e simulazione al calcolatore. Sul sito web del corso viene messo a disposizione in anticipo la traccia delle lezioni in versione stampabile nell'ottica di favorire il processo di apprendimento e di migliorare il trasferimento dei concetti durante le lezioni. Si propone inoltre in via facoltativa ma consigliata lo svolgimento personale o in gruppo di alcune prove parziali durante il corso in cui è necessario risolvere problemi inerenti argomenti del corso ma di difficoltà superiore alla media. È opzione degli studenti che decidono di eseguire tali prove parziali di sottoporle in valutazione.
<b>Altre informazioni</b>	Il corso è strutturato in modo da essere il naturale complemento del corso di Fondamenti di Automatica del secondo anno ed è rivolto principalmente agli studenti delle lauree magistrali nelle aree di ingegneria industriale e di ingegneria dell'informazione
<b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>	Prove scritte e orali d'esame. Valutazione opzionale delle prove parziali eseguite durante lo svolgimento del corso
<b>Programma esteso</b>	<p>1. Generalità</p> <p>Sistemi: definizioni, proprietà, problemi. Descrizione matematica dei sistemi. Risposta dei sistemi lineari</p> <p>2. Proprietà strutturali</p> <p>Stabilità. Raggiungibilità e controllabilità. Osservabilità e ricostruibilità. Decomposizione canonica e proprietà della matrice di trasferimento ingresso-uscita</p> <p>3. Realizzazione</p> <p>Realizzazione di stato a partire da descrizione esterna. Esistenza e minimalità della realizzazione</p> <p>4. Controllo su base stato. Generalità. Assegnazione degli auto valori. Controllo ottimo</p> <p>5. Stima dello stato. Generalità. Osservatori. Stima di Kalman</p> <p>6. Complementi. Cenni sull'uso di Matlab e Simulink per l'analisi ed il controllo dei sistemi dinamici.</p>



## Testi in inglese

<b>Lingua insegnamento</b>	Italian
----------------------------	---------

<b>Contenuti (Dipl.Sup.)</b>	<p>1. Generalities</p> <p>Systems: definitions, properties, problems. Mathematical descriptions of systems. Linear systems response</p> <p>2. Structural properties</p> <p>Stability. Reachability and Controllability. Detectability and observability. Canonical decomposition and properties of the input-output transfer matrix.</p> <p>3. Realization theory</p> <p>State realization from an input-output model. Existence and minimality of state realizations</p> <p>4. State space control</p> <p>Generalities and theory. Eigenvalue assignment. Optimal control</p> <p>5. State estimation</p> <p>Generalities and theory. State observers. Kalman filter</p> <p>6. Complements</p> <p>Use of Matlab/Simulink for the analysis and design of automatic control systems</p>
<b>Testi di riferimento</b>	<p>Linear Systems, Panos J. Antsaklis and Anthony N. Michel, Birkhauser, 2006</p> <p>Elementi di Automatica, G. Calafiore, CLUT, Torino, 2007 (in italian).</p> <p>Teoria dei Sistemi e del Controllo, Giovanni Marro, Zanichelli, 1989 (in italian)</p> <p>Teoria dei Sistemi, Sergio Rinaldi, CLUP, Milano, 1977 (in italian)</p> <p>Linear Systems, Thomas Kailath, Prentice-Hall 1980</p> <p>The books are available in the university library or by the lecturer upon request</p>
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>To provide the advanced elements of the theory of dynamic systems in the continuous- and discrete-time contexts and of the modern state-space techniques to design automatic control systems of interest in engineering contexts</p>
<b>Prerequisiti</b>	<p>Calculus basics with specific reference to differential equations, complex-variable functions and linear algebra, fundamentals of automatic control for single-input single-output linear systems</p>
<b>Metodi didattici</b>	<p>Lectures, exercises also using specific software tools. On the course website, the slides used in the lectures are made available in advance in a printable form for the students convenience in order to enhance the concept transfer during lectures. On a volunteer basis, advanced engineering specific projects are offered and are then evaluated upon request by the student</p>
<b>Altre informazioni</b>	<p>The course is designed as a complement of the course of Fundamentals of Automatic Control offered at the second year and it is suitable for 4th year students of Industrial and Information Engineering</p>
<b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>	<p>Written and oral exams. Optional evaluation of the advanced engineering projects offered during the lectures</p>

## Programma esteso

### 1. Generalities

Systems: definitions, properties, problems. Mathematical descriptions of systems. Linear systems response

### 2. Structural properties

Stability. Reachability and Controllability. Detectability and observability. Canonical decomposition and properties of the input-output transfer matrix.

### 3. Realization theory

State realization from an input-output model. Existence and minimality of state realizations

### 4. State space control

Generalities and theory. Eigenvalue assignment. Optimal control

### 5. State estimation

Generalities and theory. State observers. Kalman filter

### 6. Complements

Use of Matlab/Simulink for the analysis and design of automatic control systems