



# EL2520 Reglerteknik, fortsättningskurs 7,5 hp

Control Theory and Practice, Advanced Course

## Fastställande

Kursplan för EL2520 gäller från och med HT07

## Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

## Utbildningsnivå

Avancerad nivå

## Huvudområden

Elektroteknik

## Särskild behörighet

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

This course introduces basic theories and methodologies required for analyzing and designing advanced control systems. After the course, you should be able to

- Understand basic properties of multivariable linear systems, such as multivariable poles, zeros, system gains and associated critical input and output directions.
- Compute signal norms and system gains, and analyze closed-loop stability using the small gain theorem.
- Perform a thorough analysis of a closed-loop control system in terms of the critical transfer functions, including the sensitivity and complementary sensitivity function.
- Quantify fundamental limitations on control system performance due to time-delays, right-half plane zeros and poles and understand their implications on controller design.
- Derive frequency-dependent description of model uncertainty using the multiplicative uncertainty model and analyze robust stability and performance.
- Use the relative gain array to analyze interactions and propose decentralized control structures.
- Derive LQG-optimal controllers for scalar systems, and understand how the design parameters influence the closed-loop system properties.
- Understand how mixed  $H_\infty$  control can be formulated in terms of an extended system, and propose reasonable performance weights.
- Develop anti-windup control strategies to deal with control signal limitations
- Understand the basic principles behind model-predictive control, including how the design parameters influence the closed-loop performance and how the basic problem can be transformed into an associated optimization problem.

## Kursinnehåll

Mathematical descriptions of linear multivariable systems, design of multivariable controllers, fundamental limitations on achievable performance, robustness to model uncertainties, design of multivariable controllers, linear quadratic control,  $H_2$ - och  $H_\infty$ -optimal control, model predictive control.

## Kurslitteratur

Torkel Glad and Lennart Ljung, Control Theory - Multivariable and Nonlinear Methods, Taylor and Francis Ltd, ISBN 0748408789  
 (Swedish version: T. Glad and L. Ljung, Reglerteori, flervariabla och olinjära metoder, Studentlitteratur, 2:a upplagan, ISBN 91-44-03003-7)

## Examination

- LAB2 - Laboration, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Skriftlig tentamen, 4,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- LAB1 - Laboration, 1,5 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.  
När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

## Övriga krav för slutbetyg

Godkänd kurs fordrar tre stycken godkända datorlaborationer, ett godkänt laborationsprojekt, samt godkänd skriftlig tentamen.

## Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.