

ΕΕ7051 – ΘΕΩΡΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ & ΚΩΔΙΚΩΝ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	
Τμήμα	Ηλεκτρονικής
Τίτλος Μαθήματος	Θεωρία Πληροφορίας και Κωδίκων
Κωδικός Μαθήματος	ΕΕ-7051
Θεωρία / Εργαστήριο	Θεωρία
Εξάμηνο Διδασκαλίας	Z
Πιστωτικές μονάδες	3
Ώρες Διδασκαλίας	2Θ
Φόρτος Εργασίας	90
Υποχρεωτικό / Επιλογής	Υποχρεωτικό
Υπεύθυνος Μαθήματος	Καθ. Ευάγγελος Ζέρβας
Διδάσκων	Καθ. Ευάγγελος Ζέρβας
Επικουρικό Προσωπικό	-
Τρόπος Διδασκαλίας	Θεωρητική Διδασκαλία, Εξετάσεις
Αξιολόγηση	Τελική Εξέταση Τελική εξέταση 100%
Προαπαιτούμενα	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
Σκοπός Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή των σπουδαστών στις βασικές αρχές της θεωρίας πληροφορίας και η εκμάθηση των πλέον χρησιμοποιούμενων τεχνικών κωδικοποίησης πηγής και καναλιού.	
Μαθησιακά Αποτελέσματα Έχοντας ολοκληρώσει επιτυχώς το μάθημα οι σπουδαστές θα είναι σε θέση να: <ul style="list-style-type: none">• Κατανοούν τα όρια που τίθενται κατά τη συμπίεση της πληροφορίας που παράγει μία πηγή και του δυνατού ρυθμού μετάδοσης δεδομένων μέσα από ένα κανάλι.• Υπολογίζουν τη χωρητικότητα διακριτών καναλιών με περιορισμούς εισόδου και καναλιών με θόρυβο• Υπολογίζουν το πληροφοριακό περιεχόμενο διακριτών πηγών• Γνωρίζουν τις δυνατότητες και περιορισμούς των πιο διαδεδομένων τεχνικών κωδικοποίησης πηγής και καναλιού	

Αντικείμενα που καλύπτονται

Ιστορική αναδρομή, εφαρμογές της θεωρίας πληροφορίας, μέτρα πληροφορίας (εντροπία, αμοιβαία πληροφορία, συνάρτηση διαχωρισμού) (1 εβδομάδα)

Κώδικες μετάφρασης δεδομένων, χωρητικότητα διακριτών καναλιών χωρίς θόρυβο και με περιορισμούς εισόδου, RLL κανάλια (1 εβδομάδα)

Block κώδικες Frieman Wyner μετάφρασης δεδομένων, trellis κώδικες, ανισότητα Kraft (1 εβδομάδα)

Κώδικες σύμπτυξης δεδομένων, Ιδιότητα ασυμπτωτικής ισοδιαμέρισης (AEP), Θεώρημα Shannon-McMillan (1 εβδομάδα)

Block κώδικες και προθεματικοί κώδικες σύμπτυξης δεδομένων, Huffman, Tunstall, Shannon-Fano, Arithmetic coding (1 εβδομάδα)

Κώδικες λεξικού, Lempel Ziv 77, Lempel Ziv 78, LZW (1 εβδομάδα)

Κώδικες μετάδοσης δεδομένων, Χωρητικότητα διακριτών καναλιών με θόρυβο (1 εβδομάδα)

Γραμμικοί block κώδικες διόρθωσης σφαλμάτων, κυκλικοί κώδικες, BCH, RS κώδικες (2 εβδομάδες)

Συνελκτικοί κώδικες διόρθωσης σφαλμάτων, αλυσιδωτή κωδικοποίηση, Turbo κώδικες, LDPC κώδικες (2 εβδομάδες)

Κώδικες συμπίεσης δεδομένων, Θεώρημα ρυθμού-παραμόρφωσης (1 εβδομάδα)

Κανάλια και πηγές συνεχούς χρόνου, Μέτρα πληροφορίας Gaussian σημάτων, Gaussian κανάλια και πηγές με και χωρίς μνήμη (1 εβδομάδα)

Εργαστηριακές Ασκήσεις

Διδακτικές και Μαθησιακές δραστηριότητες

Οι μέθοδοι διδασκαλίας περιλαμβάνουν:

Παραδοσιακή διδασκαλία με διαλέξεις στις οποίες χρησιμοποιούνται εν μέρει powerpoint παρουσιάσεις

Οι μαθησιακές δραστηριότητες περιλαμβάνουν

Επίλυση ασκήσεων, ατομική μελέτη και γραπτές εξετάσεις.

Βιβλιογραφία

Ελληνική:

«Θεωρία Πληροφορίας και Κωδίκων» Σημειώσεις Μαθήματος, Ευάγγελος Ζέρβας, Τμήμα Ηλεκτρονικής, ΤΕΙ Αθήνας, Σεπτέμβριος 2010

“Βασικές Αρχές Θεωρίας Κωδικοποίησης και Κρυπτογραφίας», Hankerson, Hoffman, Leonard, Lindner, Phelps, Rodger, Wall (μετάφραση Χαράλαμπος Κορνάρος) Εκδόσεις Κλειδάριθμος, ISBN 978-960-461-369-4, 2009

Ξενόγλωσση:

«Applied Coding and Information Theory for Engineers”, Richard Wells, Prentice Hall Information and System Sciences Series, ISBN 0-13-961327-7, 1999

EE7051– INFORMATION THEORY & CODING

BASIC INFORMATION	
Department	Electronics
Course Title	Information Theory and Coding
Course Code	EE-7051
Theory /Lab	Theory
Semester	7th Semester (Z)
ECTS Credit Units	3
Teaching Hours	2 Theory
Working Load	90
Obligatory / By Choice	Obligatory
Unit Leader	Prof. Evangelos Zervas
Teacher	Prof. Evangelos Zervas
Assistants	-
Teaching	Lectures - Exams
Assessment	Final Exam Final Exam 100%
Prerequisites	
DESCRIPTION	
<p>Aim The aim of the course is to initiate students to the basic principles and practice of information theory and coding, and to tie information theory to design problems of communication systems and other information handling systems.</p>	
<p>Learning Outcomes Having successfully completed the module, the student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Understand the limits in data compression and data transmission systems2. Calculate the capacity of discrete channels with noise and input constraints3. Calculate the information content of sources4. Know the limitations and performance achievement of existing channel and source coding techniques	

Topics Covered

A brief history of information theory, applications of information theory, information measures (entropy, mutual information, discrimination function) (1 week)

Data translation codes, capacity of discrete channels with input constraints, RLL channels (1 week)

Block data translation codes Frieman Wyner, trellis codes, Kraft inequality (1 week)

Data compaction codes, Asymptotic Equipartition Property (AEP), Shannon-McMillan Theorem (1 week)

Block and prefix codes for data compaction Huffman, Tunstall, Shannon-Fano, Arithmetic coding (1 week)

Dictionary codes Lempel Ziv 77, Lempel Ziv 78, LZW (1 week)

Data transmission codes, Capacity of discrete noisy channels (1 week)

Linear block codes for error correction, Cyclic codes, BCH, RS codes (2 weeks)

Convolutional codes, concatenated codes, Turbo codes, LDPC codes (2 weeks)

Data compression, Rate-Distortion Theorem (1 week)

Continuous channels and sources, Information measures of Gaussian signals, Gaussian channels and sources with memory (1 week)

Laboratory Exercises

Teaching and learning activities

Teaching methods include:

The teaching methods include traditional lectures in classroom

Student's activities include:

Solving of exercises, self-study and exams.

Resources

«Information Theory and Coding» Lectures Notes, Evangelos Zervas, Electronics Department, TEI Athens, September 2010

“Basic Principles of Coding Theory and Cryptography”, Hankerson, Hoffman, Leonard, Lindner, Phelps, Rodger, Wall (Translation Charalampos Kornaros) Editions Kleidarithmos, ISBN 978-960-461-369-4, 2009

«Applied Coding and Information Theory for Engineers”, Richard Wells, Prentice Hall Information and System Sciences Series, ISBN 0-13-961327-7, 1999