

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	CIVIL ENGINEERING		
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL	Undergraduate		
COURSE CODE	1229	SEMESTER	2
COURSE TITLE	PHYSICS		
COURSE UNITS <i>σε περίπτωση που οι διδακτικές απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι διδακτικές απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράφεται εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των διδακτικών μονάδων / ECTS</i>		HOURS	ECTS CREDITS
Lecture and Problems		3	4
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
COURSE TYPE: <i>Γενικού Υποβάθρου, Ειδικού Υποβάθρου, Ειδικότητας</i>	Compulsory Course / Core		
PREREQUISITE KNOWLEDGE:	[REQUIRED KNOWLEDGE BACKGROUND]: Knowledge of analysis, linear algebra, Newtonian mechanics, electromagnetism		
COURSE AND EXAMS LANGUAGE:	Greek		
COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS:	Reading Course		
COURSE WEBSITE (URL):	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1617		

2. LEARNING OBJECTIVES

Learning Objectives <i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος. Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> - Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης - Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β - Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
Knowledge: The course is the student's first contact with the concepts of oscillations, normal modes of coupled oscillators, wave equation 1-, 2-, and 3-dimensions & related effects, such as dispersion, reflection, transmission, interference effects, diffraction and any derivative phenomenon associated with waves. It also introduces wave mechanics as a student's first contact with quantum mechanics

Skills:

Upon successful completion of the course, the student will be able to:

- Understands the sources of wave phenomena
- Understand the concepts derived from the wave equation and be able to formulate problems containing coupled oscillations with the help of mathematical tools such as mathematical analysis, Fourier analysis, etc.
- Explain the difference between phase velocity and group velocity.
- Calculate wave speed in solid bodies as well as in gaseous systems.
- Generalize wave phenomena to material particles and be able to realize that quantum mechanics is simply an extension of classical wave theory.
- Derives the wave equation in electromagnetism using Maxwell's equations
- Understand the phenomena of diffraction and diffraction and be able to explain them with the help of the wave nature of Electromagnetism.

General abilities

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα;.

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

General abilities:

By successfully attending the course, the student will be able for:

- Autonomous work (secondarily, Teamwork, through the assignment of group tasks)
- Selection of appropriate physical parameters / variables that define a physical / scientific / technological problem
- Formulation of physical/scientific/technological problem in mathematical language
- Selection of the most computationally economical and most reliable way of solving
- Combining knowledge and skills: (a) for the analysis of a complex problem, or (b) for the selection of appropriate means, methods, approaches, in order to synthesize data for the design of a simple arrangement of a mechanical phenomenon containing a wave nature.

3. COURSE DESCRIPTION

1. Introduction to Simple-, Damped- and Forced Harmonic Oscillator: Damping. Forced oscillations. Complex mechanical resistance – Resonance.
2. Coupled oscillators: Normal modes of oscillation. Systems with multiple degrees of freedom.
3. Waves in continuous media, in 1-dimension: Wave equation in 1-D. Traveling waves. Stationary waves. Reflection, propagation in discontinuity. Dispersion: Wave packets. Phase and group velocity. Surface waves in liquids. Fourier methods, bandwidth theorems: Finite elastic medium – Fourier series. Infinite elastic medium – Fourier integral. Bandwidth theorems (Uncertainty relations).
4. Waves in Two Dimensions: Wave Differential Equation in 2-Dimensions. Standing waves in 2-D, Degeneracy, Traveling waves in 2-D, Reflection-propagation laws, Wave guidance.
5. Waves in three dimensions (acoustic, electromagnetic), Polarization, Fresnel coefficients, (simple reference): Acoustics. Electromagnetically. Contribution, Diffraction (general principles): Interference by front division and by amplitude division. Fraunhofer diffraction.
6. Introduction to Quantum Mechanics. Operating principles and properties of Lasers

4. TEACHING METHODS – STUDENT ASSESSMENT

TEACHING METHODS: <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξαποστάσεις εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Classroom lectures (PowerPoint Slides and Videos).	
TEACHING MEDIA: <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Notes, Homework (teacher assignments and answer-submissions by students through internet) Course support and communication with students via the online platform https://helios.ntua.gr/	
COURSE ARRANGEMENT: <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i>	ACTIVITY	IMPORTANCE
<i>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i> <i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</i>	Lectures	3x13=39
	Homework	3x7=21
STUDENT ASSESSMENT: <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i> <i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>	Independent study	40
	OVERALL:	100
	Evaluation Language: Greek (For Erasmus students: English) Homework (Hw): 30% Written Exam (We): 70% Final Grade = max [There is an explicit mention of the above criteria in Helios	

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

<i>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</i> <i>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</i> • Pain, "Physics of Oscillations and Waves", GUTENBERG Publications, 2020 • Ingard, "Waves and Oscillations, (Principles and Applications)", NTUA Publications, • Teacher's Notes (uploaded in helios)
