

COURSE DESCRIPTION

1. GENERAL INFORMATION

SCHOOL	CIVIL ENGINEERING		
DEPARTMENT			
EDUCATION LEVEL	Undergraduate		
COURSE CODE	1037	SEMESTER	5
COURSE TITLE	ROADS GEOMETRIC DESIGN		
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
		4	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>	Mandatory		
PREREQUISITE KNOWLEDGE:			
COURSE AND EXAMS LANGUAGE:	Greek		
COURSE OFFERED TO ERASMUS STUDENTS:	Yes		
COURSE WEBSITE (URL):	Μάθημα: Γεωμετρικός Σχεδιασμός Οδών helios (ntua.gr)		

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.</i> <i>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 - Περίληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
The course is a basic introduction to the wider context of road geometric design. The course material refers to basic elements as well as details of design parameters per design stage. The ways of designing a road project in two-dimensional environment are analyzed and critical parameters that are interrelated during its three-dimensional consideration are highlighted. In addition, emphasis is placed on the vehicle-road-user system, where, among others, the dynamic elements of the vehicle are simulated and the determination of control design values is verified. In the context of the course, reference is also made to safe road design principles and qualitative and quantitative indicators that promote orderly operational planning and road safety in general.

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

- Perceive the interdisciplinary nature of road projects.
- Understand the design process of a road project in terms of the degree of detail per design stage.
- Understand the constraints according to which the control values of critical geometric parameters are derived.
- Apply basic principles and methods related to safe and functional road design.
- Assess combinations of critical design parameters with respect to design quality.
- Solve common problems that arise in the process of road geometric design.
- Understand how road design affects road user behavior.

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

- Search, analysis and synthesis of data and information, using the necessary technologies
- Adapting to new situations - Taking decisions
- Autonomous work

3. COURSE DESCRIPTION

i.	Introduction. Concepts of horizontal, vertical and cross-sectional design, road functional classification.
ii.	Vehicle dynamics aspects, friction mechanisms, speed values. Forces applied on the vehicle, tractive - braking forces, critical speed values, longitudinal and lateral friction.
iii.	Vehicle simulation in road design Existing vehicle dynamics approach during the determination of control road geometric parameters, assumptions, determination of minimum horizontal radius - speed for skidding and roll-over, climbing lanes.
iv.	Plan view design Road plan view design elements, tangent, transition curve – types, circular arc, control values, safety criteria (qualitative road assessment based on design consistency).
v.	Longitudinal design. Road longitudinal profile design elements, longitudinal grades, crest – sag vertical curves, control values.
vi.	Cross-slope design. Crown-sloped and single-sloped pavements, pavement rotation, pavement edge-line grades, cross – slope and pavement edge-line diagrams.
vii.	Cross-sectional design – Traffic Space. Dimensional definition of cross sections (horizontal – vertical clearance), road users, typical cross sections, cross sections elements, lateral configurations – road side equipment, pavement widening – additional lanes design, road drainage issues - necessity of modifying longitudinal profile and cross – slope diagrams.
viii.	Visibility. Geometric sight distance (stopping, passing, decision, intersection), psychological sight distance (depth of the driving space, of which the driver supposes to have it completely registered), visibility diagrams.
ix.	Modern trends in road design. Road design in 3D, contemporary concepts in road design (speed, cross - sections).
x.	Road design stages. Feasibility study, preliminary design, pre-final design, detailed design, backgrounds - accuracies.
xi.	Introduction to safety aspects during road design.

4. TEACHING METHODS – STUDENT ASSESSMENT

TEACHING METHODS: <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξαποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Classroom lectures (PowerPoint Slides and Videos). Solve simple examples and problems in the classroom.	
	TEACHING MEDIA: <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	
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	39
	Exercises	13
	Semester Project	63
	OVERALL:	115

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>	• Final written assessment (70%) comprising of: - o Short answer theory questions. - o Solving problems related to road geometric design elements. • Semester Project (30%) comprising of: - o Road section design at preliminary design level in 3 individual delivery dates with oral examination.
--	--

5. TEXTBOOKS – BIBLIOGRAPHY

1. Course notes.
2. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, Sixth Edition. Washington, DC., USA 2018.
3. Ed.German Road and Transportation Research Association, Committee, Geometric Design Standards. Guidelines for the Design of Roads, (RAA), Germany 2008.
4. Ed.German Road and Transportation Research Association, Committee, Geometric Design Standards. Guidelines for the Design of Rural Roads, (RAL), Germany 2012.
5. Ministry of Infrastructure and Transport, General Secretariat of Public works. Department of Road Design Guidelines for the Design of Road Projects, Part 1, Road Network Functional Classification (OMOE-X), Greece 2001.
6. Ministry of Infrastructure and Transport, General Secretariat of Public works. Department of Road Design Guidelines for the Design of Road Projects, Part 2, Cross Sections (OMOE-X), Greece 2001.
7. Ministry of Infrastructure and Transport, General Secretariat of Public works. Department of Road Design Guidelines for the Design of Road Projects, Part 3, Alignment (OMOE-X), Greece 2001.
8. Henning Natzchka, "Road Design and Construction", 3rd Edition. Klidarithmos Publications, Athens 2014.
9. Hassan, Y., Easa, S. M. and Abd El Halim, A.O. Analytical Model for Sight Distance Analysis on Three-Dimensional Highway Alignments, Transportation Research Record, Vol. 1523, 1996.
10. Zimmermann, M. Increased Safety Resulting from Quantitative Evaluation of Sight Distances and Visibility Conditions of Two-Lane Rural Roads. Proceedings of the 3rd International Symposium on Highway Geometric Design, TRB, Chicago, USA 2005.
11. Dixon J.C., "Tires, Suspension and Handling". Second Edition. Society of Automotive Engineers, Inc Warrendale, Pa., United Kingdom 1996.
12. Gillespie T.D. "Fundamentals of Vehicle Dynamics". Society of Mining Metallurgy and Exploration Inc.1992.
13. Heisler H. "Advanced Vehicle Technology". Edward Arnold. A Division of Hobber & Stoughton, Germany 1993.
14. Jazar R. "Vehicle Dynamics, Theory and Application". Third Edition. Springer International Publishing AG, 2017, Switzerland 2017.