COURSE OUTLINE

1. GENERAL

SCHOOL	POLYTECHNIC		
DEPARTMENT	ARCHITECTURE		
LEVEL OF COURSE	UNDERGRADUATE		
COURSE CODE	ARC_4201	**SEMESTER OF STUDIES**	2nd
COURSE TITLE	SUSTAINABILITY AND THE ENVIRONMENT 2		

INDEPENDENT TEACHING ACTIVITIES *σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων*	**TEACHING HOURS PER WEEK**	**ECTS CREDITS**
	3	2
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.		

COURSE TYPE *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων*	specialised general knowledge
PREREQUISITE COURSES:	
TEACHING AND ASSESSMENT LANGUAGE:	Greek
THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	No
COURSE WEBPAGE (URL)	https://eclass.upatras.gr/courses/ARCH628/

2. LEARNING OUTCOMES

Learning outcomes

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 (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)

- *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*

The intended learning outcomes concern the introduction of sustainability as an integral part of architectural thinking.
On successful completion of the course, students will be able to demonstrate:
- critical understanding of the concept of sustainability and the different ways in which it is defined in relation to architecture and the environment.
- global understanding of the main approaches to sustainable design.
- practical understanding of sustainable design principles and their application potential in architecture and construction.
- basic understanding of sustainable design assessment criteria and assessment methodology of the environmental performance of buildings and the built environment.
- basic understanding of building physics and of methods for modeling and simulating environmental conditions and environmental performance.
- practical understanding of contemporary tools for design optimization in terms of sustainability
- ability to retrieve, select and critically evaluate information from various sources, related to course questions and topics,
- ability for independent thinking and at the same time for teamwork

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*
- Research, analysis and synthesis of data and information with the use of the necessary technology - Working independently - Team work - Criticism and self-criticism - Working in an interdisciplinary environment - Respect for the natural environment - Production of free, creative and inductive thinking - Communication skills

3. COURSE CONTENT

The course approaches the issue of sustainability through architectural design as an integral parameter, a target and an evaluation criterion. The pursuit of sustainability and maintenance of life quality for contemporary and future generations, is interlinked with the environment, becomes imperative due to the conditions drawn by climate change evolution and is redefined through the possibilities offered by research and technology development which enrich traditional techniques and expand the scope of application at multiple scales of design, from the building to the city and to broader regional and global strategies.

The course topics are developed in two interrelated and complementary modules, whose boundaries are based on scale and approach. The first module, a more practical quantitative approach informed by the fields of climatology and building physics, introduces key concepts, methods and tools focusing on building scale and key bioclimatic design strategies. The second, a more theoretical investigation delves into the scale of urban planning, issues of technology and into contemporary methods of assessing the sustainability of the built environment that redefine planning policies and strategies on a local, regional and global scale. The two modules are presented in the consecutive courses Sustainability and Environment 1 and 2 (ARC303 and ARC304).

In the course Sustainability and Environment 2, the second module is developed, which
- Introduces key concepts in sustainable development policies and strategic planning (nature-based solutions, green and blue infrastructure, carbon neutrality, etc.)
- Presents contemporary methodologies and tools for evaluating sustainable design, based on international standards (life cycle analysis, environmental footprint, certification systems).
- It delves into the scale of the city, urban resilience, urban systems and infrastructures, sustainable mobility, but also new technologies and strategies for managing materials and construction methods.

The course combines lectures, discussions, demonstration of computing tools and a group project which is developed in three successive stages and presented by the students in class. The work includes research for a case study building which is utilized for distinct exercises.

Weekly topics (subject to changes)

1. Sustainable design strategies and evaluation. Case studies.
2. Nature based solutions, green and blue infrastructure
3. Urban resilience, sustainable mobility, smart cities
4. First exercise presentation and discussion
5. Decarbonization policies, Near Zero Energy Buildings, Zero carbon buildings,

6. Life Cycle Analysis, Environmental footprint, Embodied Energy, Embodied carbon 7. Structural materials and methods. Natural materials, environmentally friendly materials, emerging technologies. 8. Renewable Energy Sources, Energy management, natural resources management, water and waste management. 9. Second exercise presentation and discussion. 10. Sustainable Environmental Design Certification Systems. 11. Building Energy Performance Code 12. Computational tools and assessment methods for environmental performance of buildings and urban sites. 13. Third exercise presentation and discussion.

4. TEACHING AND LEARNING METHODS - ASSESSMENT

TEACHING METHOD *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Face to face
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	Use of ICT in teaching and communication with students. Support of learning through the e-learning platform e-class. Demonstration of use of software for modeling and simulation.
TEACHING ORGANIZATION *Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.* *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.* *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*	(see table below)

Δραστηριότητα	***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου***
Lectures	25
Presentations - discussions	14
Independent study -Bibliographical research – Exercise elaboration	11
Total number of hours for the Course (25 hours of work-load per ECTS credit)	***50***

STUDENT ASSESSEMNT *Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης* *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* *Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;*	Language of evaluation: Greek Methods of evaluation: Public presentation and submission of separate group work exercises. The group work exercises are submitted in successive stages during the semester and include bibliographic research or field research and the use of computational tools. The final grade results from the total score of the individual exercises: 30% from the 1st exercise, 30% from the 2nd exercise and 40% from the 3rd exercise. The evaluation procedure and criteria are presented in the first lecture and in the assignment descriptions. Any changes are announced in advance and are included in the course website and in the assignment descriptions.

5. RECOMMENDED LITERATURE

-Recommended literature:

•Brown G. Z. and DeKay M. (2000). Sun, Wind and Light: Architectural Design Strategies, John Wiley and sons
•Givoni, B. (1998). Climate considerations in building and urban design. New York: Van Nostrand Reinhold.

•Hawkes, D., McDonald, J., & Steemers, K. (2002). The selective environment. London ; New York: Spon Press
•Baker, N., & Steemers, K. (1999). Energy and environment in architecture: A technical design guide. New York, NY: E. & FN. Spon.
•Szokolay, S. (2008). Introduction to architectural science: The basis of sustainable design (2nd ed.). Amsterdam; Boston; London: Elsevier / Architectural Press.
•Schittich, C. (2003). In detail: Solar architecture: strategies, visions, concepts. Munchen: Basel; Boston: Edition Detail.
•Littlefair, P.J. (2011) Site Layout Planning for Daylight and Sunlight. A Guide to Good Practice. BRE Press University
•Lynch, K. (1971). Site planning (2d ed.). Cambridge: M.I.T. Press.
•Weber, W. and S. Yannas (eds. 2013). Lessons from vernacular architecture. Earthscan from Routledge.
•Yannas, S., E. Errel and J.L. Molina (2006). Roof cooling Techniques: A design Handbook. Earthscan. ISBN: 1844073130
•Yannas, S. (1994). Solar energy and housing design. Examples (Vol. II). AA editions.
•Commission of the European Communities, Lewis, J. O., Steemers, T., & Goulding, J. R. (1992). Energy conscious design: A primer for architects. London: B.T. Batsford, for the Commission of the European Communities
•Gauzin – Muller, D. (2002). Sustainable Architecture and Urbanism: Concepts, Technologies, Examples. Birkhauser.
•Mostafavi, Mohsen, Gareth Doherty and Harvard University Graduate School of Design (eds. 2016). Ecological Urbanism. Revised edition. Zürich: Lars Muller
•Παπαδόπουλος Ά. Μ. (2006). Θερμική Άνεση στα Κτήρια. Νέα Πρότυπα και Βελτίωση Θερμικής Άνεσης στα Κτήρια. Θεσσαλονίκη.
•Παπαδόπουλος, Μ. Α., & Αξαρλή, Κ. (2015). Δομική φυσική ΙΙ: ενεργειακός σχεδιασμός-παθητικά ηλιακά συστήματα. Θεσσαλονίκη: Αφοι Κυριακίδη.
•Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, Υ.Π.ΕΝ. Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές Παραμέτρων για τον υπολογισμό της Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων και την Έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής απόδοσης: Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος. https://www.kenak.gr/files/TOTEE_20701-1_2017.pdf
•Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-2/2017, Υ.Π.ΕΝ. Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων σύμφωνα με την αναθεώρηση του Κ.Εν.Α.Κ. (2017). Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος. https://www.kenak.gr/files/TOTEE_20701-2_2017.pdf
•Ανδρεαδάκη-Χρονάκη, Ε. (2017). Βιοκλιματικός σχεδιασμός: κλιματική αλλαγή, περιβάλλον, βιωσιμότητα (2η έκδ.). Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
•Τομπάζης, Α. (2010). Οικολογική σκέψη και Αρχιτεκτονική. Εκδ. Μέλισσα, Αθήνα. ISBN: 9789602043080
•Roaf, S., Fuentes, M., Thomas, S., & Χαραλαμπόπουλος, Γ. (2009). Εcoδομείν: βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων & εφαρμογές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Αθήνα: Ψύχαλος.

-Relevant websites:

Computational tools for the analysis of climate, environmental parameters and building energy performance

- https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=en
- http://andrewmarsh.com/software/
- https://energy-design-tools.sbse.org/
- https://comfort.cbe.berkeley.edu/
- http://centerforthebuiltenvironment.github.io/mrt/
- https://www.solemma.com/climatestudio
- https://web.tee.gr/kenak/logismiko-tee-kenak/
- https://www.urbanclimate.net/rayman/index.htm