

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ



Ανάπτυξη Διαδικτυακού Πληροφοριακού Συστήματος
για την Τεκμηρίωση και Αξιοποίηση Μαθησιακών
Αποτελεσμάτων Πανεπιστημιακών Μαθημάτων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΞΑΝΘΑΚΗ

Επιβλέπων: Αν. Καθ. Μιχαήλ Γ. Λαγουδάκης

Μέλη : Αν. Καθ. Αντώνιος Δεληγιαννάκης

Δρ. Νικόλαος Σπανουδάκης (Μέλος ΕΔΙΠ Σχολής ΜΠΔ)

Χανιά, Αύγουστος 2020



Technical University of Crete
School of Electrical and Computer Engineering

Development of a Web-Based Information System for the Documentation and Exploitation of the Learning Outcomes of University Courses

DIPLOMA THESIS
of
EMMANOUIL XANTHAKIS

Thesis Committee:

Supervisor : Associate Professor Michail G. Lagoudakis

Members : Associate Professor Antonios Deligiannakis

Dr. Nikolaos Spanoudakis (School of PEM, TUC)

Chania, August 2020

Περίληψη

Η αξιολόγηση και η συνεχής βελτίωση είναι απαραίτητες και κρίσιμες διαδικασίες για την ανωτάτη εκπαίδευση. Η διεθνής πιστοποίηση ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) προγραμμάτων προπτυχιακών και μεταπτυχιακών σπουδών πανεπιστημιακών σχολών, συνέστησε ένα αναθεωρημένο σύνολο κριτηρίων διαπίστευσης που έχει σχεδιαστεί για να διασφαλίζει ότι οι απόφοιτοι των διαπιστευμένων προγραμμάτων πληρούν όλες τις απαιτήσεις για να εισέλθουν στον χώρο του επαγγέλματος. Έτσι, στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, πραγματοποιήθηκε η ανάπτυξη ενός Πληροφοριακού Συστήματος στον ιστό (web application), το οποίο αποτελεί επέκταση υφιστάμενης εφαρμογής, που επιτρέπει τη συσχέτιση των μαθησιακών αποτελεσμάτων των μαθημάτων με τα αποτελέσματα του Κριτηρίου 3 (Μαθησιακά Αποτελέσματα) της πιστοποίησης ABET σε επίπεδο μαθήματος, σχολής ή ιδρύματος και είναι διαθέσιμο προς χρήση στην ηλεκτρονική διεύθυνση <https://perigrammata.tuc.gr>. Επιπλέον, προσφέρει υπηρεσίες, υπό τη μορφή ενός συμβουλευτικού συστήματος, στους φοιτητές που μπορούν να προγραμματίσουν την εκλογή των κατ' επιλογήν υποχρεωτικών μαθημάτων τους με βάση τις δεξιότητες που επιθυμούν να ενισχύσουν και παράλληλα ενημερώνει για τα ποσοστά ενίσχυσης για τα ABET επιτεύγματα των μαθημάτων που έχουν παρακολουθήσει επιτυχώς. Επιτρέπει στους διδάσκοντες να εξάγουν το περίγραμμα των μαθημάτων τους (σύμφωνα με το υπόδειγμα της Αρχής Διασφάλισης και Πιστοποίησης της Ποιότητας στην Ανώτατη Εκπαίδευση, ΑΔΙΠ*) σε αρχείο τύπου pdf, σε μορφή HTML κώδικα για προσθήκη σε διαδικτυακό ιστότοπο, καθώς και την τεκμηρίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων των μαθημάτων τους στα πρότυπα της διεθνούς πιστοποίησης ABET.

Λέξεις Κλειδιά

Ανωτάτη Εκπαίδευση, Περίγραμμα Μαθήματος, Μαθησιακά Αποτελέσματα, ABET

* Τον Ιανουάριο του 2020 η ΑΔΙΠ μετονομάστηκε σε Εθνική Αρχή Ανωτάτης Εκπαίδευσης (ΕΘΑΑΕ), αλλά για συνέπεια στο περιεχόμενο διατηρούμε μόνο τον όρο ΑΔΙΠ στο κείμενο.

Abstract

Assessment and continuous improvement are essential and critical processes for higher education. The Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) has recommended a revised set of accreditation criteria which is designed to assure that graduates of accredited programs are prepared to enter the practice of engineering. Thus, we propose a web-based information system, which is an extension of an existing system, which allows the association of the learning outcomes of courses with the outcomes of the ABET Criterion 3 (Student Outcomes) at course, department and institution level and is available at <https://perigrammata.tuc.gr>. The proposed system offers services, in the form of a recommender system, to the students, who can plan their courses selection, based on the skills they want to enhance and also informs about the reinforcement rates for ABET achievements of the courses that they have successfully attended. It allows instructors to export the course outlines (according to the Quality Assurance and Certification Authority in Higher Education, ADIP*) to standard formats (e.g. pdf, HTML) and the documentation of the learning outcomes of their courses according to the standards of ABET accreditation.

Keywords

Higher Education, Course Outline, Learning Outcomes, Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET)

* In January 2020, the Authority was renamed to Hellenic Authority for Higher Education (HAHE), but for consistency reasons we use only the term ADIP in the text.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα καταρχήν να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την καθοδήγηση και την ηθική συμπαράσταση που μου προσέφεραν όλα αυτά τα χρόνια. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον κύριο Σπανουδάκη Νικόλαο και την κυρία Κρασαδάκη Ευαγγελία για την καθοδήγησή τους και την εξαιρετική συνεργασία που είχαμε. Επίσης, ευχαριστώ τον Αναπλ. Καθηγητή κύριο Μιχαήλ Γ. Λαγουδάκη για την επίβλεψη αυτής της διπλωματικής εργασίας και για την ευκαιρία που μου έδωσε να την εκπονήσω. Τέλος ευχαριστώ τον Αναπλ. Καθηγητή κύριο Αντώνιο Δεληγιαννάκη για την συμμετοχή του στην επιτροπή.

Περιεχόμενα

Περίληψη	i
Abstract	ii
Ευχαριστίες	iv
Περιεχόμενα	vii
Κατάλογος Σχημάτων	x
Κατάλογος Πινάκων	1
1 Εισαγωγή	2
1.1 Γενική Ιδέα	2
1.2 Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας	2
1.3 Διάρθρωση της Διπλωματικής Εργασίας	3
2 Θεωρητικό υπόβαθρο	5
2.1 Περίγραμμα Μαθήματος	5
2.1.1 Μαθησιακά Αποτελέσματα	5
2.1.2 Γενικές Ικανότητες	6
2.2 Σημασία της Πιστοποίησης στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση	9
2.3 Σχετικά με τον Φορέα ABET	10
2.4 Το Μοντέλο Universal Sentence Encoder (USE)	12
2.5 Πιστοποίηση Χρηστών μέσω LDAPS	14
2.6 Ασφάλεια Συστήματος	14
2.6.1 Δοκιμαστική Εισβολή (Penetration testing)	14
2.6.2 Το Πρωτόκολλο HTTPS	15
3 Απαιτήσεις Συστήματος	16
3.1 Αναγνώριση Χρηστών	16
3.1.1 Καθηγητές	16
3.1.2 Φοιτητές	17

3.1.3	Διαχειριστές	17
3.1.4	Καθηγητές - Διαχειριστές	18
4	Αρχιτεκτονική και Ανάλυση Συστήματος	19
4.1	Αρχιτεκτονική Σχεδιασμού Εφαρμογής	19
4.1.1	Διεπαφή Χρήστη (Front-end)	19
4.1.2	Back-end	21
4.2	Περιγραφή της Βάσης Δεδομένων	25
4.3	Μετάφραση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων	27
4.4	Χρήση του Universal Sentence Encoder (USE)	28
5	Μεθοδολογία Υπολογισμού Σκορ Ενίσχυσης Πρότυπων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων	30
5.1	Ανάλυση Σκορ Σημασιολογικής Ομοιότητας	30
5.2	Πειραματικό Μέρος	30
6	Έλεγχοι Δεδομένων – Σεναρία Λειτουργίας του Συστήματος	36
6.1	Μεθοδολογία Ελέγχου	36
6.2	Εισαγωγική Οθόνη Συστήματος – Είσοδος	36
6.3	Σεναρία Λειτουργίας Σελίδας Διαχειριστή	39
6.4	Σεναρία Λειτουργίας Σελίδας Καθηγητή	52
6.5	Σεναρία Λειτουργίας Σελίδας Καθηγητή - Διαχειριστή	62
6.6	Σεναρία Λειτουργίας Σελίδας Φοιτητή	64
7	Αξιολόγηση Συστήματος	69
7.1	Αξιολόγηση Χρηστικότητας με Βάση το System Usability Scale (SUS)	69
8	Επίλογος	75
8.1	Συμπεράσματα	75
8.2	Μελλοντικές Επεκτάσεις	75
A'	Κριτήρια πιστοποίησης ποιότητας προγραμμάτων σπουδών μηχανικών σύμφωνα με ABET	77
A'.1	Κριτήριο 1 – Φοιτητές	77
A'.2	Κριτήριο 2 – Εκπαιδευτικοί Στόχοι Προγράμματος Σπουδών (Σχολής)	77
A'.3	Κριτήριο 3 – Μαθησιακά Αποτελέσματα	78
A'.4	Κριτήριο 4 – Συνεχής Βελτίωση	78
A'.5	Κριτήριο 5 – Πρόγραμμα Σπουδών	79
A'.6	Κριτήριο 6 – Η Σχολή	79
A'.7	Κριτήριο 7 – Υποδομές	80
A'.8	Κριτήριο 8 – Πανεπιστημιακή Υποστήριξη	80
B'	Περίγραμμα μαθημάτων όπως εξάγεται από την εφαρμογή - pdf	81

Γ' Περίγραμμα μαθημάτων όπως εξάγεται από την εφαρμογή - html	90
Δ' Ερωτηματολόγιο	94
Ε' Διάγραμμα Βάσης Δεδομένων	98

Κατάλογος Σχημάτων

2.1	Λογότυπο ABET [7]	11
2.2	Χάρτης πιστοποιημένων προγραμμάτων ανά τον κόσμο [7]	12
2.3	Απεικόνιση αλγορίθμου σημασιολογικής ομοιότητας (Semantic Similarity) [10]	13
4.1	Διάγραμμα Αρχιτεκτονικής MVC [23]	20
4.2	LDAP - Διαδικασία πιστοποίησης χρηστών	22
4.3	Διάγραμμα Αρχιτεκτονικής Εφαρμογής	23
4.4	Απεικόνιση LAMP Stack [9]	24
4.5	Μετάφραση μαθησιακού αποτελέσματος	29
6.1	Αρχική Οθόνη	37
6.2	Αρχική Οθόνη - Σφάλμα	37
6.3	Αρχική Οθόνη - Επιπλέον πληροφορίες	38
6.4	Αρχική Οθόνη - Διαχειριστή	39
6.5	Δημιουργία Μαθήματος - Επιλογή γλώσσας διδασκαλίας	39
6.6	Δημιουργία Μαθήματος - Συμπλήρωση Γενικών στοιχείων	40
6.7	Προσθήκη Χρήστη	40
6.8	Προσθήκη Ρημάτων - Α Μέρος	41
6.9	Προσθήκη Ρημάτων - Β Μέρος	41
6.10	Προσθήκη Ρημάτων - Εισαγωγή υπάρχοντος ρήματος	41
6.11	Κατάλογος Μαθημάτων	42
6.12	Κατάλογος Χρηστών	42
6.13	Επεξεργασία Μαθησιακών Αποτελεσμάτων	43
6.14	Τεκμηρίωση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Α Μέρος	43
6.15	Τεκμηρίωση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Β Μέρος	44
6.16	Τεκμηρίωση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Εισαγωγικές Πληροφορίες	44
6.17	Τεκμηρίωση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Ελληνικά	45
6.18	Τεκμηρίωση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Αγγλικά	45
6.19	Τεκμηρίωση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Γενικές ικανότητες χωρίς φόρτο εργασίας	46
6.20	Τεκμηρίωση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Χρωματικός Πίνακας σημασιολογικής ομοιότητας	46

6.21 Παρουσίαση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Μέρος Α	47
6.22 Παρουσίαση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Μέρος Β	47
6.23 Παρουσίαση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Μέρος Γ	48
6.24 Παρουσίαση σκορ ενίσχυσης μαθησιακών αποτελεσμάτων και γενικών ικανο- τήτων ανά Μάθημα (ΜΠΔ 101)	49
6.25 Παρουσίαση σκορ ενίσχυσης μαθησιακών αποτελεσμάτων και γενικών ικανο- τήτων ανά Μάθημα (ΜΠΔ 324)	49
6.26 Παρουσίαση σκορ ενίσχυσης μαθησιακών αποτελεσμάτων και γενικών ικανο- τήτων σε επίπεδο σχολής - Ποσοστιαία μορφή (ΜΠΔ)	50
6.27 Παρουσίαση σκορ ενίσχυσης μαθησιακών αποτελεσμάτων και γενικών ικανο- τήτων σε επίπεδο σχολής - Ραβδόγραμμα (ΜΠΔ)	50
6.28 Παρουσίαση συγκριτικών σκορ ενίσχυσης μαθησιακών αποτελεσμάτων σχολών του Πολυτεχνείου Κρήτης	51
6.29 Παρουσίαση συγκριτικών σκορ ενίσχυσης γενικών ικανοτήτων σχολών του Πολυτεχνείου Κρήτης	51
6.30 Αρχική Σελίδα Καθηγητή	52
6.31 Περίγραμμα Μαθήματος – Γενικά Στοιχεία Μαθήματος	52
6.32 Περίγραμμα Μαθήματος - Μαθησιακά Αποτελέσματα	53
6.33 Περίγραμμα Μαθήματος – Μαθησιακά Αποτελέσματα, χρήση ρήματος σε πα- ραπάνω από μία πρόταση	54
6.34 Περίγραμμα Μαθήματος – Γενικές Ικανότητες	55
6.35 Περίγραμμα Μαθήματος – Περιεχόμενο Μαθήματος	56
6.36 Περίγραμμα Μαθήματος – Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι και Αξιολόγηση	56
6.37 Περίγραμμα Μαθήματος – Οργάνωση Διδασκαλίας	57
6.38 Περίγραμμα Μαθήματος – Αξιολόγηση Σφάλμα	58
6.39 Περίγραμμα Μαθήματος – Αξιολόγηση	59
6.40 Περίγραμμα Μαθήματος – Βιβλιογραφία	60
6.41 Εξαγωγή σε HTML	60
6.42 Σελίδα Καθηγητή - Μετάφραση μαθησιακών αποτελεσμάτων	61
6.43 Σελίδα Καθηγητή - Σφάλμα μαθησιακών αποτελεσμάτων	61
6.44 Αρχική Σελίδα Καθηγητή - Διαχειριστή	62
6.45 Καθηγητής - Διαχειριστής μενού καθηγητή	62
6.46 Καθηγητής - Διαχειριστής μενού διαχειριστή	63
6.47 Αρχική Σελίδα Φοιτητή	64
6.48 Επιλογή γλώσσας διδασκαλίας	64
6.49 Επιλογή σχολής και ενέργειας	65
6.50 Πίνακας κατ' επιλογήν μαθημάτων	66
6.51 Πίνακας όλων των μαθημάτων	66
6.52 Επιλογή μαθημάτων	67
6.53 Συνολικό ποσοστό ενίσχυσης ABET μαθησιακών αποτελεσμάτων	68
6.54 Μαθησιακά αποτελέσματα ανά μάθημα	68

7.1	Συμμετοχή ανά Σχολή	70
7.2	Προηγούμενη εμπειρία συμπλήρωσης περιγράμματος (π.χ. Word)	70
7.3	Γνώση για την διεθνή πιστοποίηση ABET	71
7.4	Κατά πόσο σας βοήθησαν να συμπληρώσετε τα σκορ ενίσχυσης των ABET μαθησιακών αποτελεσμάτων τα αποτελέσματα της εφαρμογής;	71
7.5	Νομίζω ότι θα ήθελα να χρησιμοποιώ αυτό το σύστημα συχνά (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)	71
7.6	Βρήκα αυτό το σύστημα αδικαιολόγητα περίπλοκο (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)	72
7.7	Σκέφτηκα ότι αυτό το σύστημα ήταν εύκολο στη χρήση (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)	72
7.8	Νομίζω ότι θα χρειαστώ βοήθεια από κάποιον τεχνικό για να είμαι σε θέση να χρησιμοποιήσω αυτό το σύστημα (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)	72
7.9	Βρήκα τις διάφορες λειτουργίες σε αυτό το σύστημα καλά ολοκληρωμένες (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)	73
7.10	Σκέφτηκα ότι υπήρχε μεγάλη ασυνέπεια σε αυτό το σύστημα (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)	73
7.11	Φαντάζομαι ότι οι περισσότεροι άνθρωποι θα μάθουν να χρησιμοποιούν αυτό το σύστημα πολύ γρήγορα (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα) . . .	73
7.12	Βρήκα αυτό το σύστημα πολύ περίπλοκο/δύσκολο στη χρήση (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)	74
7.13	Ένωσα πολύ σίγουρος/η χρησιμοποιώντας αυτό το σύστημα (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)	74
7.14	Χρειάστηκε να μάθω πολλά πράγματα πριν να μπορέσω να ξεκινήσω με αυτό το σύστημα (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)	74

Κατάλογος Πινάκων

2.1	Ταξινόμια Bloom και ενδεικτικά ρήματα που χρησιμοποιήθηκαν για τη συγγραφή Μαθησιακών Αποτελεσμάτων στην Αγγλική και Ελληνική γλώσσα [11] . .	7
2.2	Γενικές Ικανότητες στην Ελληνική και Αγγλική γλώσσα	8
5.1	Συσχέτιση ABET μαθησιακών αποτελεσμάτων (a-k) με τα επίπεδα του Bloom	31
5.2	Συσχέτιση παλαιών ABET μαθησιακών αποτελεσμάτων (a-k) με τα νέα (1-7) .	31
5.3	Συσχέτιση ABET μαθησιακών αποτελεσμάτων (2020-2021) με τα επίπεδα του Bloom	32
5.4	Πειραματικά σκορ μαθησιακών αποτελεσμάτων για το μάθημα ΜΠΔ 101 . . .	34
5.5	Πειραματικά σκορ γενικών ικανοτήτων για το μάθημα ΜΠΔ 101	35

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Γενική Ιδέα

Η συλλογή, η αξιολόγηση και η ανάλυση δεδομένων αξιολόγησης είναι πολύπλοκες και χρονοβόρες διαδικασίες. Η αξιολόγηση όχι μόνο οδηγεί σε καλύτερα και περιεκτικότερα προγράμματα σπουδών, αλλά επίσης επιτρέπει σε αυτές τις σχολές να προσελκύουν άριστους φοιτητές και υψηλής ποιότητας ακαδημαϊκό προσωπικό (καθηγητές, ερευνητές).

Ο φορέας ABET όρισε ένα σύνολο κριτηρίων τα οποία ένα πρόγραμμα σπουδών πρέπει να πληροί ώστε να πιστοποιηθεί. Τα κριτήρια αυτά απορρίπτουν αρκετές παραδοσιακές παραμέτρους, όπως τίτλους διδασκόντων (faculty degrees) κ.λ.π. Αντίθετα εστιάζονται στις ικανότητες των φοιτητών και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των προγραμμάτων και όχι στα ποσοτικά. Ένα ιδιαίτερα σημαντικό μέρος της διαδικασίας διαπίστευσης είναι το κριτήριο 3 το οποίο αναφέρεται στα μαθησιακά αποτελέσματα. Το κριτήριο αυτό αποτελείται από 7 επιτεύγματα, το κάθε ένα από τα οποία αναγνωρίζει μια ειδικότητα ή ικανότητα που πρέπει να επιτύχει ένας φοιτητής μέχρι την αποφοίτησή του από ένα διαπιστευμένο πρόγραμμα. Για να γίνει αυτή η αξιολόγηση, πρέπει πρώτα να οριστούν τα μαθησιακά αποτελέσματα για κάθε μάθημα.

Την ίδια στιγμή έχουν αναπτυχθεί λίγα εργαλεία για την συνεχή αξιολόγηση του ακαδημαϊκού προγράμματος σπουδών και ένα τέτοιο λογισμικό που συλλέγει τα απαραίτητα δεδομένα και δημιουργεί αυτόματα τις απαιτούμενες αναφορές θα εξοικονομούσε αρκετό χρόνο. Αυτή η εργασία επικεντρώνεται στην περιγραφή του προτεινόμενου και υλοποιημένου λογισμικού και παρέχει λεπτομέρειες εφαρμογής και λειτουργίας του, που περιγράφονται με μεγαλύτερη λεπτομέρεια παρακάτω.

1.2 Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας

Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος στον ιστό (web application) το οποίο: (α) θα τεκμηριώνει τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθημάτων, στα πρότυπα του κριτηρίου 3 του φορέα ABET, (β) θα παρουσιάζει τα ποσοστά ενίσχυσης ανά κριτήριο ABET για κάθε μάθημα καθώς και σε επίπεδο σχολής, (γ) θα αποτελεί ένα συμβουλευτικό σύστημα επιλογής των κατ' επιλογήν υποχρεωτικών μαθημάτων

για τους φοιτητές και (δ) θα αποτελεί ένα σύστημα παρουσίασης των γνώσεων και κατά πόσο αυτές ενισχύουν τα ABET μαθησιακά αποτελέσματα για τον φοιτητή, μετά την επιλογή και επιτυχή παρακολούθηση συγκεκριμένων μαθημάτων. Παράλληλα βασική επιδίωξη είναι η ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών και η εποικοδομητική χρήση του διαδικτύου στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσω ενός ασφαλούς, αξιόπιστου και πολυγλωσσικού συστήματος. Παρακάτω παρουσιάζονται οι βασικοί στόχοι που ικανοποιούνται από το σχεδιασμό και τα οφέλη που αποκομίζονται από τη χρήση της πλατφόρμας.

Η καταγραφή των μαθησιακών αποτελεσμάτων των μαθημάτων, σύμφωνα με την ΑΔΙΠ και την διεθνή βιβλιογραφία, είναι το πρώτο βήμα και έχει ήδη γίνει σε προηγούμενη εργασία [30]. Συγκεκριμένα το λογισμικό όπως υλοποιήθηκε στην παραπάνω εργασία επιτρέπει στον διδάσκοντα να συμπληρώσει το περίγραμμα των μαθημάτων του με βάση το έντυπο της ΑΔΙΠ το οποίο αποτελείται από πέντε ενότητες και να το αποθηκεύσει σε μορφή pdf. Στην πρώτη ενότητα συμπληρώνονται τα γενικά στοιχεία που αφορούν το μάθημα με τα περισσότερα να έχουν συμπληρωθεί από τον διαχειριστή με βάση τον οδηγό σπουδών. Στη δεύτερη ενότητα εισάγονται τα μαθησιακά αποτελέσματα καθώς και οι γενικές ικανότητες, ενώ στην επόμενη ενότητα το περιεχόμενο του μαθήματος. Στην τέταρτη ενότητα εισάγονται οι διδακτικές και μαθησιακές μέθοδοι και η αξιολόγηση, με την πέμπτη και τελευταία να αποτελεί την προτεινόμενη βιβλιογραφία.

Η παρούσα εφαρμογή χρησιμοποιεί τα παραπάνω δεδομένα και αυτόματα δημιουργεί εκθέσεις αξιολόγησης για κάθε μάθημα με την δυνατότητα αυτή να παρέχεται μόνο στον/στους διαχειριστή/ες του συστήματος μέσω του μοντέλου που έχει αναπτυχθεί. Επιπλέον, επεξεργάζεται αυτά τα δεδομένα και δημιουργεί αυτόματα αναφορές σε επίπεδο πλέον σχολής μέσω ραβδογραμμάτων και κοινών διαγραμμάτων για περαιτέρω μελέτη. Όλα τα σκορ για κάθε μάθημα διατηρούνται σε πίνακα στην βάση δεδομένων, έτσι σε κάθε περίπτωση με την εφαρμογή του μοντέλου γίνεται ανανέωση του σκορ διαγράφοντας έτσι παλαιότερες τιμές. Στο σύστημα πρόσβαση έχουν και οι φοιτητές μέσω ενός συμβουλευτικού συστήματος επιλογής των κατ' επιλογή υποχρεωτικών μαθημάτων που έχει αναπτυχθεί, καθώς και ενός συστήματος παρουσίασης των ποσοστών ενίσχυσης των ABET μαθησιακών αποτελεσμάτων για τα μαθήματα που έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς.

Το σύστημα καθοδηγεί τον διδάσκοντα προσφέροντας βοήθειες (hints), σε κάθε βήμα της διαδικασίας, ώστε να συμπληρώσει σωστά, το περίγραμμα του μαθήματος του και να τεκμηριώσει τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματός του με βάση τα ABET μαθησιακά αποτελέσματα. Όπως στην σελίδα των διδασκόντων, έτσι και των φοιτητών παρέχεται πλήρης καθοδήγηση.

1.3 Διάρθρωση της Διπλωματικής Εργασίας

Η εργασία αυτή είναι οργανωμένη σε οκτώ κεφάλαια: Στο Κεφάλαιο 2 δίνεται το θεωρητικό υπόβαθρο των βασικών τεχνολογιών που σχετίζονται με τη διπλωματική αυτή. Στο Κεφάλαιο 3 περιγράφονται οι απαιτήσεις του συστήματος, ενώ στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζεται η ανάλυση και η σχεδίαση του συστήματος, δηλαδή η περιγραφή των υποσυστημάτων και των εφαρμογών

του. Περιγράφονται λεπτομέρειες σχετικά με τις πλατφόρμες και τα προγραμματιστικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν. Στο Κεφάλαιο 5 παρουσιάζεται η μεθοδολογία υπολογισμού των σκορ ενίσχυσης πρότυπων μαθησιακών αποτελεσμάτων, στο Κεφάλαιο 6 παρουσιάζεται ο έλεγχος καλής λειτουργίας του συστήματος με βάση σενάρια χρήσης ενώ στο Κεφάλαιο 7 αναλύεται η αξιολόγηση της χρηστικότητας του συστήματος . Τέλος στο Κεφάλαιο 8 αναφέρονται τα συμπεράσματα αυτής της διπλωματικής εργασίας, καθώς και μελλοντικές επεκτάσεις.

Κεφάλαιο 2

Θεωρητικό υπόβαθρο

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται αναλυτικά οι βασικές έννοιες και τεχνολογίες που έχουν σχέση με την εργασία αυτή.

2.1 Περίγραμμα Μαθήματος

Σύμφωνα με την ΑΔΙΠ το περίγραμμα κάθε μαθήματος καθορίζει τη μορφή, το σκοπό, τα μαθησιακά αποτελέσματα και το περιεχόμενο του μαθήματος και προδιαγράφει τον τρόπο υλοποίησης της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας και τον τρόπο αξιολόγησης των φοιτητών [28]. Πιο συγκεκριμένα περιλαμβάνει τον τίτλο και τον κωδικό του μαθήματος, τις διδακτικές ώρες θεωρίας και εργαστηρίων (εφόσον υπάρχουν), τις πιστωτικές μονάδες ECTS, τους στόχους, το περιεχόμενο καθώς και την προτεινόμενη εθνική και διεθνή βιβλιογραφία. Το περίγραμμα του μαθήματος αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία ο διδάσκων του μαθήματος αναπτύσσει τον τρόπο διδασκαλίας του, έτσι ώστε ανεξαρτήτως του διδάσκοντος ή των διδασκόντων να πληρούνται οι βασικές προδιαγραφές και να επιτυγχάνεται η επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Στη συνέχεια περιγράφονται οι έννοιες των μαθησιακών αποτελεσμάτων και των γενικών ικανοτήτων για την κατανόηση της σημασίας και του ρόλου τους, καθώς αποτελούν τις δύο βασικές ενότητες του περιγράμματος που χρησιμοποιούνται από το μοντέλο για την εξαγωγή των σκορ ενίσχυσης στα πρότυπα του ABET.

2.1.1 Μαθησιακά Αποτελέσματα

Σύμφωνα με την αριθμ. Φ5/89656/B3/13-8-2007 (ΦΕΚ 1466/B'/13-8-2007) Υπουργική Απόφαση Μαθησιακά αποτελέσματα είναι το σύνολο των γνώσεων, ικανοτήτων και δεξιοτήτων που οι φοιτητές ή σπουδαστές θα πρέπει να γνωρίζουν, να καταλαβαίνουν ή να είναι σε θέση να κάνουν μετά την επιτυχή ολοκλήρωση μιας συγκεκριμένης εκπαιδευτικής διαδικασίας. Τα μαθησιακά αποτελέσματα καθορίζονται επακριβώς από τους διδάσκοντες ή υπεύθυνους και περιγράφονται αναλυτικά στον ενημερωτικό οδηγό σπουδών κάθε Α.Ε.Ι. Για την εξειδίκευσή τους ο διδάσκων μπορεί να ξεκινήσει από τη μετατροπή των μαθησιακών στόχων που έχει ήδη θέσει για ορισμένο μάθημα, σε μαθησιακά αποτελέσματα.

Είναι σημαντικό να τονιστεί η διαφορά ανάμεσα στους μαθησιακούς στόχους (learning objectives) και των μαθησιακών αποτελεσμάτων (learning outcomes) κι η διάκρισή τους διατυπώνεται με επιτυχία από τον οργανισμό Cedefop (European Centre for the Development of Vocational Training). Οι μαθησιακοί στόχοι (ή διδακτικοί στόχοι) συνδέονται περισσότερο με τη διδασκαλία και τους στόχους/επιδιώξεις του διδάσκοντα. Δηλαδή, τι θα διδάξει ένα μέλος της Πολυτεχνικής κοινότητας (π.χ. στο μάθημα "Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων", οι φοιτητές θα εξοικειωθούν με τα είδη των αποφάσεων και τους τύπους αποφασίζοντων, τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, τη μεθοδολογία μοντελοποίησης κ.λ.π.). Αντίθετα τα μαθησιακά αποτελέσματα ταυτίζονται κατά κύριο λόγο με τη μάθηση και τα επιτεύγματα του εκπαιδευόμενου ή τι θα είναι ικανός ένας φοιτητής να κάνει μετά την παρακολούθηση του μαθήματος (π.χ. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να: Διακρίνει τα βασικά εξαρτήματα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και τα είδη του λογισμικού, Αναπτύσσει πρόγραμμα υπολογιστή με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού C κ.λ.π.) [29].

Η όλη διαδικασία καταγραφής των μαθησιακών αποτελεσμάτων επικεντρώνεται στην ποιότητα και αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων σπουδών ενώ λειτουργεί θετικά τόσο για τους διδάσκοντες όσο και για τους φοιτητές. Συγκεκριμένα βοηθούν τους διδάσκοντες να σχεδιάσουν πιο αποτελεσματικά το εκπαιδευτικό τους υλικό, όπως τους βοηθά να επιλέξουν την κατάλληλη στρατηγική διδασκαλίας (διαλέξεις, φροντιστήρια, ατομικές και ομαδικές εργασίες, ασκήσεις πράξης, εργαστηριακές ασκήσεις, κοκ.). Επίσης τους βοηθά να μεταδώσουν στους φοιτητές τους τι αναμένουν από αυτούς. Ακόμη, καθίσταται σαφές ποιες γνώσεις, ικανότητες και δεξιότητες υπολογίζει ο φοιτητής να αποκτήσει με την ολοκλήρωση ενός εξαμηνιαίου μαθήματος ή μιας διάλεξης για μια θεματική ενότητα του μαθήματος.

Όσον αφορά την σύνταξή τους προτείνεται η χρήση μόνο ενός ρήματος για κάθε μαθησιακό αποτέλεσμα και η αποφυγή των πολυσήμαντων ρημάτων. Στην αρχή της διατύπωσης πρέπει να υπάρχει ένα ρήμα ενεργητικής διάθεσης, να ακολουθεί το αντικείμενο του ρήματος, καθώς και μια μικρή φράση που δίνει συνοπτικά το νόημα του μαθησιακού αποτελέσματος. Η ταξινόμια του Bloom (1984) είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος δημιουργίας μαθησιακών αποτελεσμάτων. Σύμφωνα με την ταξινόμηση του Bloom για τους εκπαιδευτικούς στόχους, τα μαθησιακά αποτελέσματα μπορεί να καταταγούν σε έξι κατηγορίες - επίπεδα : (1) Γνώση, (2) Κατανόηση, (3) Εφαρμογή, (4) Ανάλυση, (5) Σύνθεση και (6) Αξιολόγηση οι οποίες παρουσιάζονται από το χαμηλότερο επίπεδο στο υψηλότερο στον Πίνακα 2.1, μαζί με τα αντίστοιχα ρήματα όπως προτάθηκαν από το Πανεπιστήμιο του Queensland [11]. Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης εργασίας τα ρήματα αυτά μεταφράστηκαν στην ελληνική γλώσσα και χρησιμοποιήθηκαν για την συγγραφή των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

2.1.2 Γενικές Ικανότητες

Σύμφωνα με την ΑΔΙΠ οι γενικές ικανότητες αφορούν τις ικανότητες που αναπτύσσει ο φοιτητής κατά την διάρκεια των σπουδών του. Συνήθως δεν διδάσκονται, δεν αξιολογούνται και δεν πιστοποιούνται με κάποιον τρόπο. Σχετίζονται με την επίδοση του φοιτητή και την πνευματική του κατάσταση, και ενισχύονται σιωπηρά μέσω της μάθησης και διδασκαλίας, διά

Επίπεδο	Αποτέλεσμα	Ρήματα - Ελληνικά	Ρήματα - Αγγλικά
1	Γνώση (Knowledge) : ανάληψη δεδομένων ή πληροφορίας	Ανακαλεί, Απομνημονεύει, Διορθώνει, Επαναλαμβάνει, Κάνει λίστα, Καταγράφει, Λέει, Ονομάζει, Ορίζει, Συσχετίζει (Γνωρίζει)	Recall, Memorise, Review, Repeat, List, Record, Tell, Name, Define, Relate (Know)
2	Κατανόηση (Comprehension) : ερμηνεία προβλημάτων, δήλωση ενός προβλήματος με διαφορετικές λέξεις	Αναγνωρίζει, Αναφέρει, Εκφράζει, Εξηγεί, Επαναδιατυπώνει, Λειτουργεί, Περιγράφει, Προγραμματίζει, Προσδιορίζει, Σκιασάει, Συζητάει (Κατανοεί), Τοποθετεί	Identify, Report, Express, Explain, Restate, Operate, Describe, Schedule, Recognize, Sketch, Discuss, Locate
3	Εφαρμογή (Application) : χρήση μιας έννοιας σε νέα πλαίσια	Απασχολεί, Αποθηκεύει, Δραματοποιεί, Εικονογραφεί, Εξασκείται, Εξετάζει, Επιβλέπει, Επιδεικνύει, Επιλύει, Ερμηνεύει, Ερωτά, Εφαρμόζει, Κάνει διάγραμμα, Κριτικάρει, Μεταφράζει, Συζητάει (Εφαρμόζει), Συσχετίζει (Εφαρμόζει), Χρησιμοποιεί	Employ, Inventory Dramatise, Illustrate, Practise, Examine, Inspect, Demonstrate, Solve, Interpret, Question, Apply, Diagram, Criticise, Translate, Debate, Relate (Apply), Use
4	Ανάλυση (Analysis) : διάκριση σε συστατικά μέρη και κατανόηση της οργανωτικής τους δομής	Αναλύει, Αντιτίθεται, Δημιουργεί, Διακρίνει, Διαφοροποιεί, Διαχειρίζεται, Εκτιμάει (Υπολογίζει), Οργανώνει, Πειραματίζεται, Προετοιμάζει, Ρυθμίζει, Συγκρίνει (Αναλύει), Σχεδιάζει (Αναλύει), Τεστάρει, Υπολογίζει	Analyse, Contrast, Create, Distinguish, Differentiate, Manage, Appraise, Organise, Experiment, Prepare, Setup, Compare (Analyse), Design (Analyse), Test, Calculate
5	Σύνθεση (Synthesis) : κατασκευή νέας δομής από διαφορετικά στοιχεία	Αξιολογεί (Συνθέτει), Διαλέγει, Διατυπώνει, Εκτιμάει (Συνθέτει), Κατασκευάζει, Μετράει, Προτείνει, Συγκεντρώνει, Συλλέγει, Συνθέτει, Σχεδιάζει (Συνθέτει), Τακτοποιεί, Αναπτύσει	Assess , Choose, Formulate, Estimate, Construct, Measure, Propose, Assemble Collect, Compose, Design (Synthesise), Arrange, Develop
6	Αξιολόγηση (Evaluation) : διατύπωση αξιολογικών κρίσεων	Κατατάσσει, Αναθεωρεί, Αξιολογεί, Βαθμολογεί, Εκτιμάει (Αξιολογεί), Επιλέγει, Κρίνει, Συγκρίνει (Αξιολογεί)	Score, Revise, Evaluate, Rate, Value, Select, Judge, Compare (Evaluate)

Πίνακας 2.1: Ταξινόμια Bloom και ενδεικτικά ρήματα που χρησιμοποιήθηκαν για τη συγγραφή Μαθησιακών Αποτελεσμάτων στην Αγγλική και Ελληνική γλώσσα [11]

μέσου της φοίτησης. Οι γενικές ικανότητες εισάγονται από τον καθηγητή στην δεύτερη ενότητα (μαθησιακά αποτελέσματα) του περιγράμματος του μαθήματος και αποτελούν ισχυρισμούς του, στις δεξιότητες που αποκτούν οι φοιτητές μετά το πέρας των μαθημάτων τους [30].

Η εφαρμογή υποστηρίζει τις γενικές ικανότητες που παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.2 και διατυπώθηκαν τόσο στην ελληνική όσο και στην αγγλική γλώσσα για τα μαθήματα που έχουν ελληνική και αγγλική γλώσσα διδασκαλίας αντίστοιχα. Παράδειγμα γενικών ικανοτήτων είναι η αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών, δηλαδή πως ο φοιτητής θα είναι σε θέση να χρησιμοποιεί την διαθέσιμη τεχνολογία για να αναζητά, να αναλύει και να συνθέτει δεδομένα. Άλλες γενικές δεξιότητες είναι η ομαδική και η αυτόνομη εργασία διδασκαλίας, η γραπτή και η προφορική επικοινωνία, ο σεβασμός στη διαφορετικότητα, την πολυπολιτισμικότητα και το περιβάλλον και η επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου.

	Γενικές Ικανότητες (Ελληνικά)	Γενικές Ικανότητες (Αγγλικά)
1	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών	Research, analysis and synthesis of data and information, using the necessary technologies
2	Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Adapting to new situations
3	Λήψη αποφάσεων	Decision-making
4	Αυτόνομη εργασία	Autonomous work
5	Ομαδική εργασία	Teamwork
6	Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	Production of new research ideas
7	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων	Project design and Management
8	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και την πολυπολιτισμικότητα	Respect for diversity and multiculturalism
9	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον	Respect for the natural environment
10	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου	Demonstrating social, professional and ethical responsibility and sensitivity to gender issues
11	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής	Exercise of criticism and self-criticism
12	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης	Promoting free, creative and inductive thinking
13	Γραπτή επικοινωνία	Written communication
14	Προφορική επικοινωνία	Oral communication
15	Ηγεσία	Leadership
16	Πρωτοβουλία	Initiative
17	Εναλλακτική/Καινοτόμος σκέψη	Alternative/ Innovative Thinking
18	Διαχείριση Χρόνου	Time Management
19	Αυτοπεποίθηση	Self Assurance
20	Αποφασιστικότητα	Determination
21	Χρήση Υπολογιστή	Computer Skill
22	Επίλυση προβλημάτων	Problem Solving
23	Διαχείριση αριθμητικών δεδομένων	Numeracy

Πίνακας 2.2: Γενικές Ικανότητες στην Ελληνική και Αγγλική γλώσσα

Ακολουθούν τα μαθησιακά αποτελέσματα και οι γενικές ικανότητες όπως συμπληρώθηκαν για το μάθημα *Μεθοδολογία Προγραμματισμού Η/Υ (ΜΠΔ 101)*:

Μαθησιακά Αποτελέσματα :

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Αναγνωρίζει τις εντολές της C

- Διακρίνει τα βασικά εξαρτήματα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και τα είδη του λογισμικού
- Αναπτύσσει πρόγραμμα υπολογιστή με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού C
- Προτείνει Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης και Περιπτώσεις χρήσης Συστήματος
- Μεταφράζει ένα διάγραμμα ροής (ΔΡ) σε κώδικα της γλώσσας προγραμματισμού C
- Σχεδιάζει (Συνθέτει) μία διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού με χρήση της διεθνούς γλώσσας (SPEM)
- Χρησιμοποιεί απλούς τύπους δεδομένων και πίνακες
- Δημιουργεί διαγράμματα ροής (ΔΡ)

Γενικές Ικανότητες :

Γενικές ικανότητες που ενισχύει το μάθημα :

- Αυτόνομη εργασία
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προφορική επικοινωνία
- Διαχείριση Χρόνου
- Χρήση Υπολογιστή
- Επίλυση προβλημάτων

2.2 Σημασία της Πιστοποίησης στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση

Η πιστοποίηση αποτελεί σημαντικό κομμάτι της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σήμερα καθώς διασφαλίζει ότι επιτυγχάνεται και διατηρείται ένα πρότυπο ποιότητας. Η πιστοποίηση ορίζεται ως μια διαδικασία εξωτερικής αξιολόγησης με βάση συγκεκριμένα, προκαθορισμένα, διεθνώς αποδεκτά και εκ των προτέρων δημοσιοποιημένα ποσοτικά και ποιοτικά κριτήρια και δείκτες, εναρμονισμένα με τις αρχές και κατευθυντήριες οδηγίες για τη διασφάλιση ποιότητας στον παγκόσμιο χώρο ανωτάτης εκπαίδευσης. Με δεδομένη τη διεθνοποίηση της ανωτάτης εκπαίδευσης, τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας συμβάλλουν, μέσω της πιστοποίησης, στην εδραίωση της ποιότητας στην ανωτάτη εκπαίδευση κατοχυρώνοντας τη φήμη των Ιδρυμάτων και, εν γένει, την ικανότητα τους να προσελκύουν άριστους φοιτητές και υψηλής ποιότητας ακαδημαϊκό προσωπικό (καθηγητές, ερευνητές) στα ποιοτικά επίπεδα που ανήκουν. Η πιστοποίηση λειτουργεί προς όφελος των φοιτητών, των γονέων, των ίδιων των ιδρυμάτων και των

εργοδοτών. Τα αδιαμφισβήτητα οφέλη από την πιστοποίηση των προγραμμάτων σπουδών και των εσωτερικών συστημάτων διασφάλισης ποιότητας των ιδρυμάτων συνοψίζονται παρακάτω.

Η πιστοποίηση λειτουργεί προς όφελος όλων των παραπάνω, επειδή διασφαλίζει ότι ο απόφοιτος έχει αποκτήσει ένα συγκεκριμένο συνδυασμό γνώσεων, ικανοτήτων και δεξιοτήτων (μαθησιακά αποτελέσματα) που αντικατοπτρίζονται στα κριτήρια πιστοποίησης. Ακόμη οδηγεί στην αναβάθμιση της αξίας των τίτλων σπουδών και στη διεθνή αναγνώριση τους, ενισχύει την κινητικότητα φοιτητών και πτυχιούχων και αυξάνει τις ευκαιρίες απασχόλησης σε θέσεις εργασίας, όπου η κατοχή πιστοποιημένων τίτλων σπουδών αποτελεί προϋπόθεση πρόσληψης. Επίσης αποτελεί διαβατήριο για τη φοίτηση των πτυχιούχων σε προγράμματα μεταπτυχιακών σπουδών της Ευρώπης και διεθνώς, πολλά από τα οποία αξιολογούν θετικά την κατοχή πιστοποιημένου τίτλου σπουδών. Η πιστοποίηση αποτελεί βασική προϋπόθεση για την εξωστρέφεια των ιδρυμάτων, τα οποία επιδιώκουν την προσέλκυση φοιτητών από χώρες του εξωτερικού. Οι επαγγελματικές ενώσεις και τα επιμελητήρια χρησιμοποιούν την πιστοποίηση ως απόδειξη της σύνδεσης ενός προγράμματος σπουδών με τον οικείο επαγγελματικό κλάδο και τα απαιτούμενα επαγγελματικά προσόντα. Στους εργοδότες, η πιστοποίηση παρέχει εγγυήσεις/ διασφαλίζει ότι ο απόφοιτος διαθέτει τις απαιτούμενες γνώσεις, ικανότητες και δεξιότητες που απαιτούνται για μια συγκεκριμένη θέση εργασίας.

Η Ελλάδα ακολουθεί το παράδειγμα άλλων Ευρωπαϊκών Κρατών που ήδη έχουν δραστηριοποιηθεί με υψηλές χρηματοδοτήσεις στην κατεύθυνση αυτή. Όσον αφορά τα μαθήματα του προπτυχιακού και μεταπτυχιακού (διδακτορικού) προγράμματος σπουδών, έχουν ήδη δρομολογηθεί διαδικασίες διασφάλισης ποιότητας και τεκμηρίωσης, σύμφωνα με το ECTS (European Credit Transfer System) και το Diploma Supplement, το οποίο ήδη οδηγεί σε αμοιβαία αναγνώριση των σπουδών στον Ευρωπαϊκό Χώρο. Παράλληλα, μια σειρά οργανισμών πιστοποίησης της ποιότητας της εκπαίδευσης για σχολές μηχανικών έχουν διατυπώσει μια σειρά κριτηρίων, όπως ο φορέας ABET στις ΗΠΑ, που αποτελεί το πλαίσιο πιστοποίησης προγραμμάτων μηχανικών [1].

2.3 Σχετικά με τον Φορέα ABET

Η πιστοποίηση προγραμμάτων σπουδών ανά τον κόσμο στις Εφαρμοσμένες Επιστήμες, στην Πληροφορική, στην Τεχνολογία, και στις επιστήμες Μηχανικού είναι αρμοδιότητα του οργανισμού Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET (Σχήμα 2.1). Από τα πρώτα της βήματα η ABET χρησιμοποιούσε κάποια κριτήρια πιστοποίησης, τα οποία υφίσταντο συνεχείς αλλαγές και εξελίχθηκαν σε πολύ ειδικά κριτήρια, τα οποία είχαν ως στόχο να εξασφαλίσουν ότι το κάθε πρόγραμμα σπουδών πληροί κάποιες ελάχιστες προϋποθέσεις και έχει κάποια ελάχιστα χαρακτηριστικά. Ο φορέας ABET δραστηριοποιείται πάνω από 80 χρόνια, διαθέτει ως μέλη 36 επαγγελματικές ενώσεις, φορείς και ινστιτούτα ενώ έχει πιστοποιήσει με αυστηρά ορισμένες διαδικασίες την ποιότητα σπουδών άνω των 4000 προγραμμάτων καθώς και 800 κολλεγίων και πανεπιστημίων στις ΗΠΑ και στο εξωτερικό (Σχήμα 2.2). Το ABET από το έτος 2001 εισήγαγε ένα σύνολο κριτηρίων βάσει των οποίων κρίνει την ποιότητα ενός προγράμματος σπουδών. Η επεξεργασία των κριτηρίων έγινε από ειδικούς (commissioners)



Σχήμα 2.1: Λογότυπο ABET [7]

από τον ακαδημαϊκό χώρο και από το χώρο της παραγωγής. Σύμφωνα με το έγγραφο του ABET για την περίοδο πιστοποίησης 2020-2021 όρισε 8 κριτήρια που πρέπει να πληρούν οι σχολές μηχανικών. Τα κριτήρια αυτά είναι συντομότερα και απλούστερα από τα παραδοσιακά και εστιάζονται στις διαδικασίες συνεχούς βελτίωσης [7, 29].

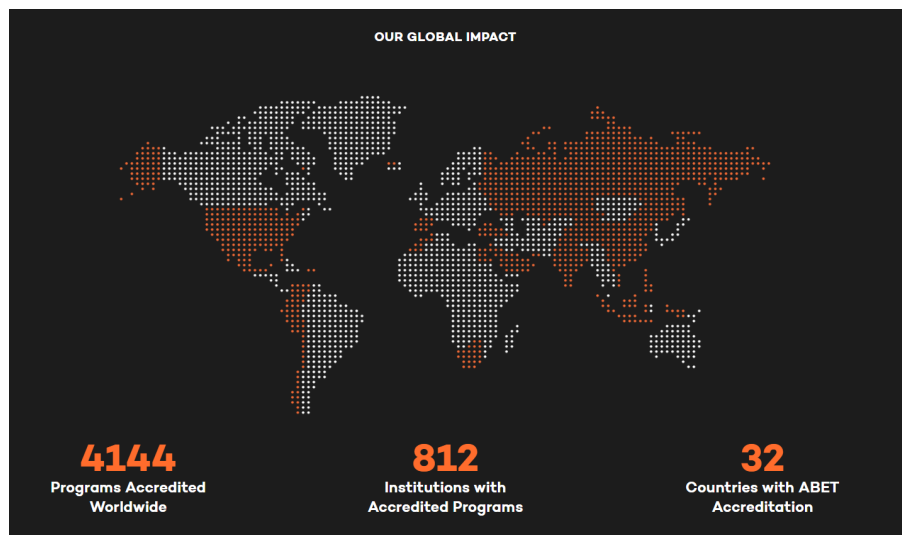
Το πρώτο κριτήριο αναφέρεται στις ικανότητες και στην απόδοση των φοιτητών και των πτυχιούχων ενός πιστοποιημένου προγράμματος. Το δεύτερο κριτήριο αναφέρεται στα χαρακτηριστικά του προγράμματος, προσδιορίζοντας τους εκπαιδευτικούς στόχους προγράμματος σπουδών. Το τρίτο κριτήριο αναφέρεται στα μαθησιακά αποτελέσματα, το τέταρτο στην συνεχή βελτίωση του τμήματος και το πέμπτο στο πρόγραμμα σπουδών. Το έκτο καλύπτει τη δομή και τη σύνθεση του Τμήματος, το έβδομο την υποδομή και το όγδοο την πανεπιστημιακή υποστήριξη (πλήρης παρουσίαση των κριτηρίων παρατίθεται στο *Παράρτημα Α*).

Το 3ο από αυτά τα κριτήρια αφορά τα μαθησιακά αποτελέσματα και αναλύεται ως εξής :

Επιτεύγματα του κάθε φοιτητή :

1. Να διαθέτει την ικανότητα να καθορίζει, διαμορφώνει και επιλύει σύνθετα προβλήματα μηχανικού εφαρμόζοντας γνώσεις μαθηματικών, φυσικών επιστημών και επιστημών μηχανικού.
2. Να διαθέτει την ικανότητα να εφαρμόζει σχεδιασμό μηχανικού ώστε να βρίσκει λύσεις για την ανταπόκριση σε συγκεκριμένες ανάγκες λαμβάνοντας υπόψη την δημόσια υγεία, την ασφάλεια και την ευημερία καθώς και τους παγκόσμιους, πολιτιστικούς, κοινωνικούς περιβαλλοντικούς και οικονομικούς παράγοντες.
3. Να διαθέτει την ικανότητα αποτελεσματικής επικοινωνίας με ένα εύρος κοινού.
4. Να διαθέτει την ικανότητα να αναγνωρίζει τις ηθικές και επαγγελματικές του ευθύνες σε καταστάσεις ως μηχανικός και να κάνει τεκμηριωμένες κρίσεις ώστε να κατανοεί την επίδραση των λύσεων που προτείνει ως μηχανικός στο κοινωνικό και οικονομικό σύνολο καθώς και στο περιβάλλον.
5. Να διαθέτει την ικανότητα να λειτουργεί αποτελεσματικά σε ομάδες όπου τα μέλη παρέχουν μαζί ηγεσία, δημιουργούν ένα περιεκτικό περιβάλλον συνεργασίας, καθορίζουν στόχους, προγραμματίζουν εργασίες και εκπληρώνουν στόχους.

6. Να διαθέτει την ικανότητα να αναπτύσσει και να κάνει κατάλληλα πειράματα, να αναλύει και να ερμηνεύει τα δεδομένα καθώς επίσης να χρησιμοποιεί την κρίση του ως μηχανικός για την εξαγωγή συμπερασμάτων.
7. Να διαθέτει την ικανότητα να αποκτά και να εφαρμόζει νέες γνώσεις ανάλογα με τις ανάγκες, χρησιμοποιώντας κατάλληλες στρατηγικές μάθησης.



Σχήμα 2.2: Χάρτης πιστοποιημένων προγραμμάτων ανά τον κόσμο [7]

Η παραπάνω διαδικασία αξιολόγησης διαρκεί 18 μήνες και χωρίζεται σε 5 στάδια:

1. Συμπλήρωση της αίτησης για πιστοποίηση έως την 1 Οκτωβρίου.
2. Υποβολή αίτησης για αξιολόγηση έως τις 31 Ιανουαρίου.
3. Συμπλήρωση και υποβολή της έκθεσης διδασκαλίας έως την 1 Ιουλίου.
4. Η επιτόπια επίσκεψη πραγματοποιείται τον Σεπτέμβριο – Δεκέμβριο.
5. Ενημέρωση για την τελική απόφαση έως τις 31 Αυγούστου.

Στην παραπάνω διαδικασία το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα καταλαμβάνουν τα στάδια 3 και 5. Εφόσον ένα πρόγραμμα πληροί τα παραπάνω κριτήρια και πιστοποιηθεί δεν σημαίνει ότι θα κατέχει αυτή τη διαπίστευση για πάντα. Συγκεκριμένα ανανεώνεται περιοδικά για να διασφαλιστεί ότι διατηρείται η ποιότητα του εκπαιδευτικού προγράμματος.

2.4 Το Μοντέλο Universal Sentence Encoder (USE)

Η Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP) έχει προχωρήσει πολύ με νέες αρχιτεκτονικές βαθιάς μάθησης (deep learning) να εμφανίζονται κάθε μέρα. Έχει αφιερωθεί μεγάλη προσπάθεια στην έρευνα μηχανικής μάθησης (machine learning) στη μετατροπή δεδομένων σε

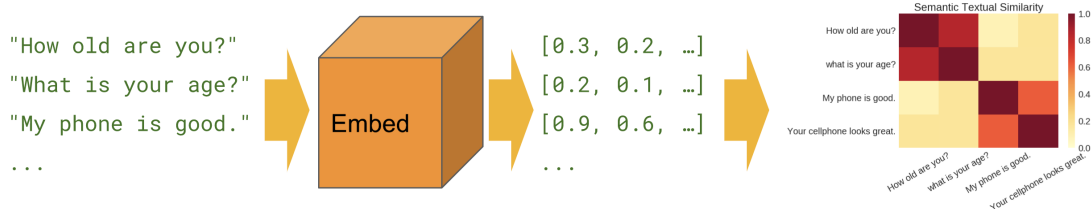
διάνυσμα, επειδή μόλις μετατραπούν τα δεδομένα σε ένα διάνυσμα, μπορούμε να υπολογίσουμε την απόστασή τους και να καταλάβουμε αν δύο σημεία δεδομένων είναι παρόμοια μεταξύ τους ή όχι. Υπάρχουν εργαλεία όπως το word2vec [20] ή το GloVe [21] που μετατρέπουν μια λέξη σε διάνυσμα. Για την μετατροπή προτάσεων σε διανύσματα δεν μπορούμε απλά να χρησιμοποιήσουμε τα παραπάνω εργαλεία για κάθε λέξη της πρότασης και να έχουμε ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Το μοντέλο Universal Sentence Encoder αναπτύχθηκε από την ομάδα έρευνας της Google και διατίθεται από το 2018 στο κοινό από το Tensorflow-hub μια ανοικτή πλατφόρμα για machine learning. Το παραπάνω μοντέλο το οποίο κωδικοποιεί κείμενο σε διάνυσμα 512 διαστάσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ταξινόμηση κειμένου (text classification), σημασιολογική ομοιότητα (semantic similarity), ομαδοποίηση (clustering) και άλλες τεχνικές φυσικής γλώσσας [5].

Υπάρχουν δύο μοντέλα κωδικοποίησης προτάσεων από την Google. Το ένα βασίζεται στην αρχιτεκτονική Transformer και το άλλο βασίζεται στο Deep Averaging Network (DAN) και είναι προεξαιδευμένοι σε μεγάλο corpus (το Stanford Natural Language Inference μια συλλογή 570 χιλιάδων ζευγών προτάσεων). Η αρχιτεκτονική Transformer έχει σχεδιαστεί για μεγαλύτερη ακρίβεια, αλλά η κωδικοποίηση απαιτεί περισσότερη μνήμη και υπολογιστικό χρόνο ενώ η DAN έχει σχεδιαστεί για ταχύτητα και αποτελεσματικότητα θυσιάζοντας την ακρίβεια.

$$similarity = \cos(\theta) = \frac{\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}}{\|\mathbf{A}\| \|\mathbf{B}\|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}} \quad (2.1)$$

Το μοντέλο λαμβάνει ως είσοδο λέξεις, φράσεις ή ακόμα και μικρές παραγράφους και δεν απαιτείται προεπεξεργασία του. Η σημασιολογική ομοιότητα δείχνει τον βαθμό που δύο προτάσεις έχουν την ίδια έννοια. Για να επιτευχθεί αυτό υπολογίζει την ομοιότητα συνημίτονου (cosine similarity) η οποία υπολογίζεται από το συνημίτονο της γωνίας των διανυσμάτων των δυο κειμένων (Εξίσωση 2.1). Αν τα κείμενα είναι παρόμοια, η μεταξύ τους γωνία είναι μικρή, και το συνημίτονο της κοντά στο 1 [16].



Σχήμα 2.3: Απεικόνιση αλγορίθμου σημασιολογικής ομοιότητας (Semantic Similarity) [10]

Μετά τον υπολογισμό του σκορ ομοιότητας για κάθε είσοδο, δημιουργείται ένας πίνακας n διαστάσεων, όπου n ο αριθμός των εισόδων, όπου όσο πιο κόκκινο είναι το χρώμα στο κάθε

κελί τόσο υψηλότερο το σκορ ομοιότητας (Σχήμα 2.3).

2.5 Πιστοποίηση Χρηστών μέσω LDAPS

Το πρωτόκολλο LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) χρησιμοποιείται για ανάγνωση και εγγραφή στην υπηρεσία καταλόγου Active Directory. Από προεπιλογή η πληροφορία LDAP μεταδίδεται χωρίς ασφάλεια [19]. Για να γίνει η μεταφορά δεδομένων εμπιστευτική και ασφαλής, χρησιμοποιήθηκε η τεχνολογία SSL (Secure Sockets Layer) / TLS (Transport Layer Security) [27] χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο LDAP στο SSL (LDAPS). Η υλοποίηση μιας τέτοιας υπηρεσίας αποτελείται από έναν τουλάχιστον LDAP Server, και έναν τουλάχιστον LDAP Client. Το LDAPS διαφέρει από το απλό LDAP σε δύο στοιχεία: Πρώτον κατά την σύνδεση, ο πελάτης και ο εξυπηρετητής εγκαθιδρύουν TLS πριν οποιοδήποτε μήνυμα LDAP μεταφερθεί από το μέσο (στο LDAPS δεν υπάρχει η ενέργεια StartTLS) και δεύτερον η σύνδεση του LDAPS πρέπει να κλείσει όταν τερματιστεί η TLS.

2.6 Ασφάλεια Συστήματος

Για την ανάπτυξη μιας ασφαλούς διαδικτυακής εφαρμογής πραγματοποιήθηκε διεξοδική έρευνα σχετικά με την σωστή εφαρμογή όλων των μηχανισμών ασφαλείας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προστασία, καθώς επίσης και για την εξάλειψη των αδυναμιών που μπορεί να υπάρχουν στην εφαρμογή.

2.6.1 Δοκιμαστική Εισβολή (Penetration testing)

Ως δοκιμή διείσδυσης (penetration testing, ή αλλιώς pentest) ορίζεται μια δοκιμαστική εισβολή σε ένα πληροφοριακό σύστημα για την αξιολόγηση της ασφαλείας του [24]. Με την μέθοδο αυτή γίνεται προσομοίωση επίθεσης από κακόβουλο εισβολέα που έχει σκοπό την εκμετάλλευση κενών ασφαλείας για την ανάδειξη των ευπαθειών του συστήματος. Είναι ένα κρίσιμο βήμα στην ανάπτυξη οποιουδήποτε ασφαλούς προϊόντος ή συστήματος. Αυτά τα εργαλεία ελέγχουν την ασφάλεια εκτελώντας μια επίθεση, χωρίς κακόβουλο στόχο (δηλαδή δεν θα διαγράψουν τμήματα της εφαρμογής ιστού ή της βάσης δεδομένων που χρησιμοποιεί). Μετά από μελέτη πολλών διαφορετικών εργαλείων χρησιμοποιήθηκε το online εργαλείο <https://pentest-tools.com>. Είναι ένας δωρεάν πλήρης σαρωτής εφαρμογών ιστού, ικανός να εκτελεί ολοκληρωμένες αξιολογήσεις ασφαλείας για οποιαδήποτε τύπου εφαρμογή ιστού. Πιο συγκεκριμένα εκτελέστηκε η ελαφριά σάρωση (Light Scan) της οποίας τα τεστ που πραγματοποιούνται παρουσιάζονται παρακάτω:

- Fingerprint web server software
- Ανάλυση HTTP κεφαλίδας για εσφαλμένη διαμόρφωση ασφαλείας
- Έλεγχος της ασφαλείας των HTTP cookie

- Έλεγχος του SSL πιστοποιητικού του server
- Έλεγχος για το εάν το λογισμικό του server επηρεάζεται από γνωστές ευπάθειες
- Ανάλυση του αρχείου robots.txt
- Έλεγχος για το εάν υπάρχει ένα αρχείο πρόσβασης χρήστη και εάν περιέχει μια καταχώριση (clientaccesspolicy.xml, crossdomain.xml)
- Ανακάλυψη προβλημάτων ρυθμίσεων διακομιστή όπως καταχώριση καταλόγου

2.6.2 Το Πρωτόκολλο HTTPS

Για την ενίσχυση της ασφάλειας, χρησιμοποιείται το Secure HTTP (HTTPS) οπότε όλα τα δεδομένα που ανταλλάσσονται είναι κρυπτογραφημένα μέσω του certificate (πιστοποιητικού) που εξασφαλίζεται. Το HTTPS παρέχει μια επιπλέον (σε σχέση με το απλό HTTP) βαθμίδα ασφαλείας την SSL (Secure Sockets Layer - Διαστρωμάτωση Ασφαλείας) μέρος ενός ευρύτερου πρωτοκόλλου ασφαλείας το οποίο ονομάζεται Transport Layer Security (TLS) [27]. Το SSL λοιπόν, είναι ένα ισχυρό σύστημα ασφαλούς και αδιαπέραστης κρυπτογράφησης που κάνει τα δεδομένα μας μη προσβάσιμα κατά τη μεταφορά τους μέσω του Ιντερνετ. Για παράδειγμα, εμποδίζει ενέργειες διαβάσματος του ονόματος χρήστη (username) ή του κωδικού πρόσβασης (password). Μάλιστα από το 2017 η Google μέσω του δημοφιλέστερου σε χρήση browser, Chrome σηματοδοτεί αρνητικά όσα sites δεν χρησιμοποιούν κρυπτογράφηση (δεν έχουν δηλαδή ενεργό SSL πιστοποιητικό ασφαλείας) επηρεάζοντας έτσι το ranking τους, δηλαδή την θέση στα αποτελέσματα αναζήτησης της.

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι κανένα σύστημα ασφάλειας δεν μπορεί να είναι 100% απαραβίαστο, οι παραπάνω όμως μηχανισμοί ασφάλειας καθιστούν δυσκολότερη μια πιθανή παρακολούθηση δεδομένων και σαφέστατα συντελούν στην δημιουργία ενός ασφαλέστερου συστήματος.

Κεφάλαιο 3

Απαιτήσεις Συστήματος

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται οι απαιτήσεις του συστήματος και η ανάλυση των χρηστών και των κυριότερων λειτουργιών που αυτοί θα έχουν τη δυνατότητα να επιτελέσουν.

3.1 Αναγνώριση Χρηστών

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται η ανάλυση των χρηστών του συστήματος και οι τρόποι με τους οποίους είναι δυνατό να αλληλεπιδρούν με την εφαρμογή. Γενικά, η ανάλυση χρηστών αφορά τον προσδιορισμό των τυπικών χρηστών του συστήματος και στην συνέχεια την ανάλυση των χαρακτηριστικών τους από την οποία θα προκύψουν χρήσιμα συμπεράσματα για τον σχεδιασμό του συστήματος με τρόπο που να ικανοποιεί τις ανάγκες των διαφόρων κατηγοριών χρηστών. Πιο συγκεκριμένα, καταγράφονται τα ατομικά χαρακτηριστικά, οι ικανότητες και οι περιορισμοί για τις διάφορες κατηγορίες χρηστών του συστήματος. Οι βασικοί ρόλοι χρηστών που υποστηρίζει η πλατφόρμα είναι τέσσερις:

1. Καθηγητές
2. Φοιτητές
3. Διαχειριστές
4. Καθηγητές - Διαχειριστές

Η πρόσβαση γίνεται με τη χρήση ενός απλού φυλλομετρητή (web browser) χωρίς την απαίτηση εξειδικευμένων τεχνικών γνώσεων.

3.1.1 Καθηγητές

Για τους καθηγητές οι λειτουργίες που προσφέρονται πρέπει να είναι απλές στην εκτέλεση και να προσφέρονται χρήσιμες διευκρινίσεις και επεξηγήσεις για κάθε επιλογή οι οποίες θα καθοδηγούν τον χρήστη, ώστε να συμπληρώνει σωστά το περίγραμμα του μαθήματος. Στο υπάρχον σύστημα έχουν την δυνατότητα αποθήκευσης σε pdf και εκτύπωσης των αναφορών που παράγει το σύστημα για το περίγραμμα κάθε μαθήματος. Αυτή η λειτουργία εξαγωγής

του περιγράμματος θέλουμε να επεκταθεί, ώστε να μπορούν να εξάγουν τον html κώδικα του περιγράμματος για προσθήκη στον προσωπικό τους ιστότοπο. Τέλος, να μπορούν να αποθηκεύσουν-επεξεργαστούν τα σκορ ενίσχυσης του μαθήματος τους για τα επτά ABET μαθησιακά αποτελέσματα. Η ανάθεση των μαθημάτων που διδάσκουν γίνεται από τους διαχειριστές της πλατφόρμας, σύμφωνα με το πρόγραμμα κάθε σχολής.

3.1.2 Φοιτητές

Για αυτήν την κατηγορία χρηστών θεωρείται αυτονόητη η μεγάλη εξοικείωση με την χρήση υπολογιστών και η εμπειρία από την χρήση παρόμοιων εφαρμογών διαδικτύου. Μια τέτοια ηλεκτρονική πλατφόρμα είναι το eClass (<https://www.eclass.tuc.gr/>), που αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικών μαθημάτων και υποστηρίζει την ηλεκτρονική οργάνωση, αποθήκευση και παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού, που προσφέρεται από τους διδάσκοντες, σε ψηφιακή μορφή άμεσα προσβάσιμη από το διαδίκτυο. Επομένως, οι φοιτητές επιθυμούν το περιβάλλον του συστήματος να είναι εύχρηστο, εύκολα κατανοητό, με απλούς τρόπους πλοήγησης παρόμοιους με αυτούς που έχουν συνηθίσει μέχρι σήμερα. Ακόμη, λόγω της χρήσης των έξυπνων συσκευών, η πλατφόρμα θα πρέπει να διαθέτει μοντέρνα και προσαρμοστική (responsive) διεπαφή χρήστη (user interface), ώστε να προσαρμόζεται στις οθόνες διαφορετικών συσκευών, συμπεριλαμβανομένων ηλεκτρονικών υπολογιστών, tablets και smartphones. Πιο συγκεκριμένα, οι φοιτητές θα χρησιμοποιούν το σύστημα για να επιλέξουν τα κατ' επιλογήν υποχρεωτικά μαθήματα της σχολής τους σύμφωνα με τις γενικές ικανότητες που τους ενδιαφέρει να ενισχύσουν περισσότερο, όπως αυτές παρουσιάζονται στην δεύτερη ενότητα στην φόρμα του διδάσκοντα. Συγκεκριμένα, θα παρουσιάζεται αναλυτικός πίνακας που δείχνει σε ποια μαθήματα (κατ' επιλογήν υποχρεωτικά, υποχρεωτικά) αποκτά αυτές τις ικανότητες ο φοιτητής, σύμφωνα με τις επιλογές του διδάσκοντα, αποτελώντας έτσι έναν σύμβουλο για τον φοιτητή. Ακόμη, οι φοιτητές θα μπορούν να χρησιμοποιούν το σύστημα για να ενημερωθούν σχετικά με το ποσοστό ενίσχυσης, των μαθημάτων που έχουν επιλέξει, για κάθε ένα από τα επτά κριτήρια του φορέα ABET, σύμφωνα με τα μαθησιακά αποτελέσματα του κάθε μαθήματος. Επίσης, θα ενημερώνονται συνολικά για το ποσοστό ενίσχυσης των μαθημάτων που έχουν επιλέξει. Επομένως, το σύστημα πρέπει να παρέχει στους φοιτητές τη δυνατότητα εκτέλεσης λειτουργιών αναζήτησης και ομαδοποίησης για την εμφάνιση των πληροφοριών που τους ενδιαφέρουν.

3.1.3 Διαχειριστές

Οι διαχειριστές του συστήματος είναι εξουσιοδοτημένοι χρήστες οι οποίοι έχουν τη συνολική εποπτεία της πλατφόρμας. Η περιοχή διαχείρισης της πλατφόρμας ενσωματώνει εργαλεία διαχείρισης των εγγεγραμμένων χρηστών, των ηλεκτρονικών μαθημάτων, του εξυπηρετητή, της βάσης δεδομένων, καθώς και σειρά υποστηρικτικών εργαλείων που επιτρέπουν στους υπεύθυνους διαχειριστές να έχουν μια συνολική εποπτεία της πλατφόρμας. Συγκεκριμένα, θα έχουν την δυνατότητα να εκτελέσουν τις ακόλουθες λειτουργίες: Να δημιουργήσουν ένα μάθημα, να προσθέσουν κάποιον άλλο χρήστη (καθηγητή ή διαχειριστή ή καθηγητή-διαχειριστή), να

επεξεργαστούν τα μαθησιακά αποτελέσματα των διδασκόντων, να προσθέσουν τα ενεργητικά ρήματα για την σύνταξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων, να επεξεργαστούν-διαγράψουν μαθήματα μέσα από τον κατάλογο μαθημάτων, καθώς επίσης και να ορίσουν τον τύπο τους (κατ' επιλογήν υποχρεωτικό ή υποχρεωτικό). Επίσης, θα μπορούν να διαγράψουν κάποιον χρήστη μέσα από τον κατάλογο χρηστών και να τεκμηριώσουν τα μαθησιακά αποτελέσματα μέσω του μοντέλου που έχει αναπτυχθεί. Αρχικά, ο διαχειριστής (όπως και ο καθηγητής) θα μεταφράζει τα μαθησιακά αποτελέσματα και έπειτα εφαρμόζει το μοντέλο τεκμηρίωσης. Κατά την εφαρμογή του μοντέλου, ο διαχειριστής θα τεκμηριώνει τα μαθησιακά αποτελέσματα και τις γενικές ικανότητες μαθημάτων που έχει συμπληρώσει ο διδάσκων, σύμφωνα με τα επτά επιτεύγματα που όρισε ο φορέας ABET, και αποθηκεύει τα σκορ, όπως αυτόματα εξάγονται από το μοντέλο που χρησιμοποιείται. Επιπλέον, θα μπορεί να ενημερώνεται για τα ποσοστά ενίσχυσης που έχει υπολογίσει κατά την τεκμηρίωση σε επίπεδο μαθήματος και σχολής μέσω ραβδογραμμάτων και κοινών διαγραμμάτων για περαιτέρω μελέτη.

3.1.4 Καθηγητές - Διαχειριστές

Αυτή η κατηγορία χρηστών συνδυάζει τις λειτουργίες των *καθηγητών* και των *διαχειριστών* όπως αναφέρθηκαν παραπάνω. Απαιτείται η δημιουργία τους, ώστε να δίνει την δυνατότητα σε έναν χρήστη να μπορεί να διαχειρίζεται τα μαθήματα του και ταυτόχρονα να έχει την συνολική εποπτεία της εφαρμογής μέσω των εργαλείων διαχείρισης που έχουν αναπτυχθεί.

Κεφάλαιο 4

Αρχιτεκτονική και Ανάλυση Συστήματος

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται η υλοποίηση του συστήματος, με βάση τη μελέτη που παρουσιάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Αρχικά, παρουσιάζεται η πλατφόρμα και τα προγραμματιστικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν. Στη συνέχεια, δίνονται οι λεπτομέρειες υλοποίησης για τους βασικούς αλγορίθμους του συστήματος, καθώς και η δομή του κώδικα.

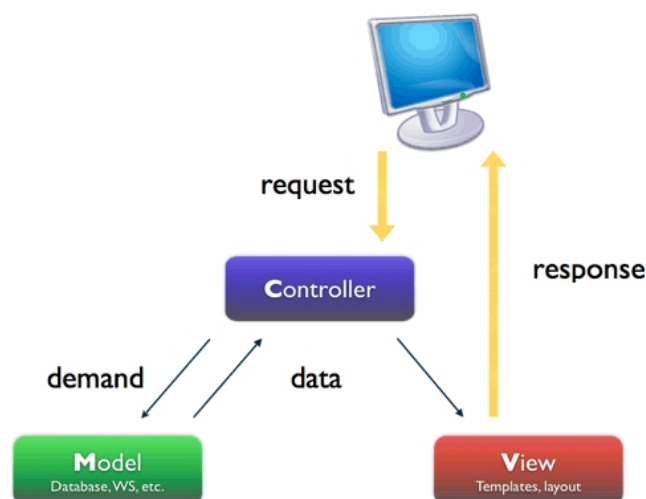
4.1 Αρχιτεκτονική Σχεδιασμού Εφαρμογής

Τα στοιχεία της διαδικτυακής εφαρμογής χωρίζονται σε δύο ομάδες: την γραφική απεικόνιση των δεδομένων ή διεπαφή χρήστη (front-end) και την λειτουργικότητα - διαχείριση της εφαρμογής (back-end). Το Front-end (ή client-side) είναι η πλευρά ενός ιστότοπου ή λογισμικού το οποίο ο χρήστης βλέπει και αλληλεπιδρά μέσω του διαδικτύου. Back-end (ή server-side) είναι η πλευρά με την οποία δεν έρχεται σε επαφή ο χρήστης, όταν περιηγείται στο διαδίκτυο. Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικότερα τα δύο αυτά μέρη.

4.1.1 Διεπαφή Χρήστη (Front-end)

Η διεπαφή χρήστη είναι το περιβάλλον το οποίο εμφανίζεται στην οθόνη του χρήστη, μέσα από το οποίο μπορεί να εκτελέσει τις διεργασίες του. Πλέον στις μέρες μας έχει αναπτυχθεί πληθώρα τέτοιων διεπαφών, που ονομάζονται πρότυπα (templates) κάποια από τα οποία είναι ελεύθερα προς τη χρήση. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί το framework Md Bootstrap (Material Design for Bootstrap 4) στην έκδοση 4.8.11 που είναι μία βιβλιοθήκη με CSS και JavaScript κλάσεις μορφοποίησης (classes), οι οποίες επιτρέπουν στον προγραμματιστή την ταχεία σχεδίαση των σελίδων της εφαρμογής και προσαρμόζουν την διάταξη της σελίδας, ανάλογα με το μέγεθος της οθόνης της συσκευής του χρήστη (RWD), κάνοντας την εφαρμογή πιο εύχρηστη και φιλική προς τους χρήστες.

Ακόμη έχουν δημιουργηθεί επιπλέον ένα αρχείο CSS και τρία αρχεία JavaScript, τα οποία καθορίζουν την εμφάνιση όλων των ιστοσελίδων και αλλάζουν δυναμικά το περιεχόμενο



Σχήμα 4.1: Διάγραμμα Αρχιτεκτονικής MVC [23]

της σελίδας που εμφανίζεται στον χρήστη αντίστοιχα. Συγκεκριμένα, τα παραπάνω αρχεία βρίσκονται στον φάκελο `public` με ονόματα `style.css` για το CSS αρχείο και `courses.js`, `universal sentence encoder.js`, `admin results.js` για τα αρχεία JavaScript. Κρίθηκε απαραίτητη η δημιουργία τριών διαφορετικών js αρχείων με το `universal sentence encoder.js` να περιλαμβάνει όλη την λειτουργικότητα που αφορά το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε (υπολογισμός και εμφάνιση του σκορ που παράγει στους πίνακες της εφαρμογής), το `admin results.js` τα ραβδογράμματα και τα κοινά διαγράμματα γραμμών που εμφανίζονται στην ενότητα παρουσίαση αποτελεσμάτων σε επίπεδο σχολών και το `courses.js` την υπόλοιπη λειτουργικότητα την εφαρμογής. Στόχος τους είναι να καθιστούν το σύστημα αρκετά ευέλικτο και να δημιουργούν ένα ιδιαίτερα φιλικό περιβάλλον προς τον χρήστη, ο οποίος δεν θα είναι απαραίτητο να έχει εξειδικευμένες γνώσεις για να μπορεί να το χρησιμοποιεί. Σε αυτό το στάδιο είναι σημαντικό να τοποθετηθούν σωστά όλα τα αντικείμενα στην διεπαφή του χρήστη, ώστε να είναι εύκολη και εύχρηστη η κάθε λειτουργία που πρόκειται να πραγματοποιηθεί. Επίσης, λόγω της εκτεταμένης χρήσης έξυπνων κινητών (smartphones) δεν θα μπορούσε να αναπτυχθεί χωρίς να είναι πλήρως συμβατή και λειτουργική με αυτά, γι' αυτό το λόγο δημιουργήθηκαν media queries για τον κάθε τύπο συσκευής (κινητό, τάμπλετ, υπολογιστής).

Για την υλοποίηση του συστήματος επιλέχθηκε η διάσπαση του συνόλου του συστήματος σε επίπεδα, για να επιτευχθεί καλύτερη μοντελοποίηση της εφαρμογής και των κλάσεων που την απαρτίζουν. Συγκεκριμένα για τη διάσπαση αυτή επιλέχθηκε η αρχιτεκτονική σχεδιασμού Model - View - Controller (MVC), η οποία βοηθά στην διατήρηση ενός οργανωμένου κώδικα, έτσι ώστε να είναι πιο κατανοητός, εύκολα συντηρούμενος και επεκτάσιμος (Σχήμα 4.1). Η διαμοιρασμένη αυτή αρχιτεκτονική επίσης επιτρέπει στους προγραμματιστές να πραγματοποιούν αλλαγές σε ένα μέρος του κώδικα χωρίς να επηρεάζουν άλλα.

- **Model (Το Μοντέλο):** Το Model διαχειρίζεται όλες τις εργασίες οι οποίες σχετίζονται με τα δεδομένα, αποτελώντας τον συνδετικό κρίκο της εφαρμογής μας με το χώρο αποθήκευσης δεδομένων. Αποτελείται από όλες τις κλάσεις, που αποτελούν τις οντότητες του συστήματος, ενώ τα Models γίνονται επαναχρησιμοποιήσιμα μεταξύ των εφαρμογών.
- **View (Η προβολή):** Το View αποτελείται από όλες τις κλάσεις που ευθύνονται για την αλληλεπίδραση του συστήματος με το χρήστη. Παρέχει τρόπους για τη συλλογή δεδομένων από τους χρήστες μέσω HTML σελίδων, των οποίων το στυλ περιγράφεται από τις CSS, Javascript τεχνολογίες.
- **Controller (Ο ελεγκτής):** Το Controller αποτελείται από τις κλάσεις που περιέχουν ολόκληρη τη λογική του συστήματος, δηλαδή τις αποφάσεις ανάλογα με τις ενέργειες του χρήστη. Αλληλεπιδρά με το Model προκειμένου να ανακτήσει τα απαιτούμενα δεδομένα και δημιουργεί το View.

Ο κώδικας της εφαρμογής σχεδιάστηκε έτσι ώστε να είναι επαναχρησιμοποιήσιμος και επεκτάσιμος. Για παράδειγμα, ο σχεδιασμός κάθε σελίδας επιτεύχθηκε χρησιμοποιώντας μια κεφαλίδα (header) και ένα υποσέλιδο (footer), επιτρέποντας έτσι αλλαγές στην εμφάνιση με τροποποίηση αυτών των αρχείων για ολόκληρη την εφαρμογή. Η επικοινωνία με την βάση δεδομένων γίνεται μέσω δυο αρχείων, τα οποία περιλαμβάνουν όλες τις απαραίτητες συναρτήσεις και χρησιμοποιούνται σε όλες τις σελίδες της εφαρμογής.

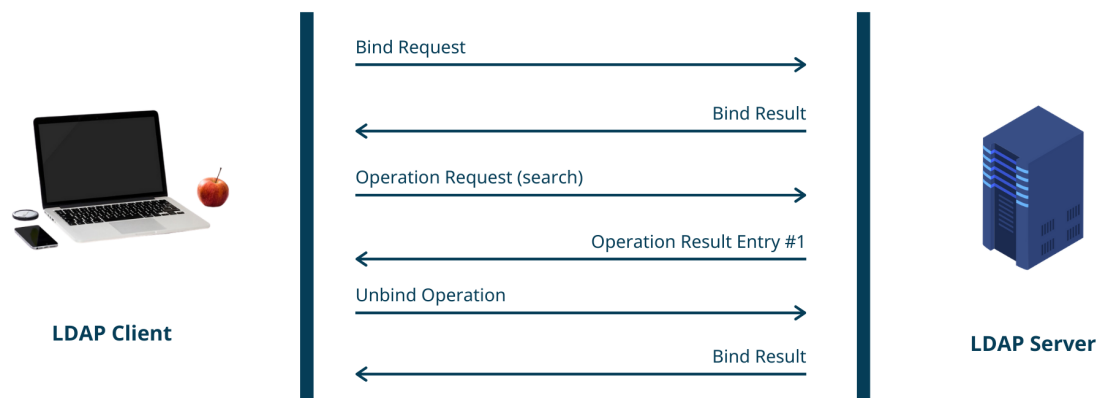
4.1.2 Back-end

Το back-end της εφαρμογής επικοινωνεί με το front-end μέσω των αιτημάτων που υποβάλλει ο χρήστης (φόρμες, url εφαρμογής) και αποστέλλει τις απαντήσεις. Αποτελείται από τέσσερα μέρη: (1) την πιστοποίηση μέσω του LDAP Server, (2) μια εφαρμογή (application), (3) ένα διακομιστή (web-server), και (4) την βάση δεδομένων (database).

Για την ευκολότερη πρόσβαση των χρηστών έγινε η διασύνδεση της εφαρμογής με το κεντρικό αποθετήριο χρηστών του Ιδρύματος (LDAP), ώστε η είσοδος και η πιστοποίηση των χρηστών να πραγματοποιείται με τους ιδρυματικούς λογαριασμούς (Μηχανογραφικού Κέντρου). Με αυτή την υλοποίηση η πλατφόρμα δεν χρειάζεται να προσφέρει υπηρεσίες εγγραφής, ενώ οι χρήστες δεν επιβαρύνονται με διαχείριση πολλών κωδικών πρόσβασης, αλλά και διαδικασίες εγγραφής (Σχήμα 4.3). Αφού ολοκληρωθεί επιτυχώς η διαδικασία εξακρίβωσης των στοιχείων πρόσβασης, το σύστημα αναγνωρίζει την ταυτότητα του χρήστη (καθηγητής ή φοιτητής) μέσω της ανάγνωσης του πεδίου `edupersonprimaryaffiliation` εμφανίζοντας την κατάλληλη σελίδα.

Η πιστοποίηση αυτή απαιτεί την γνώση των παρακάτω στοιχείων τα οποία παραχωρήθηκαν από μέλη του Μηχανογραφικού Κέντρου [12, 15]:

- **baseObject:** Σε αυτήν την παράμετρο καθορίζεται το DN (Distinguished Name) της εγγραφής από το οποίο δύναται να ξεκινήσει η αναζήτηση κάτω από το οποίο βρίσκονται όλα τα accounts των χρηστών.



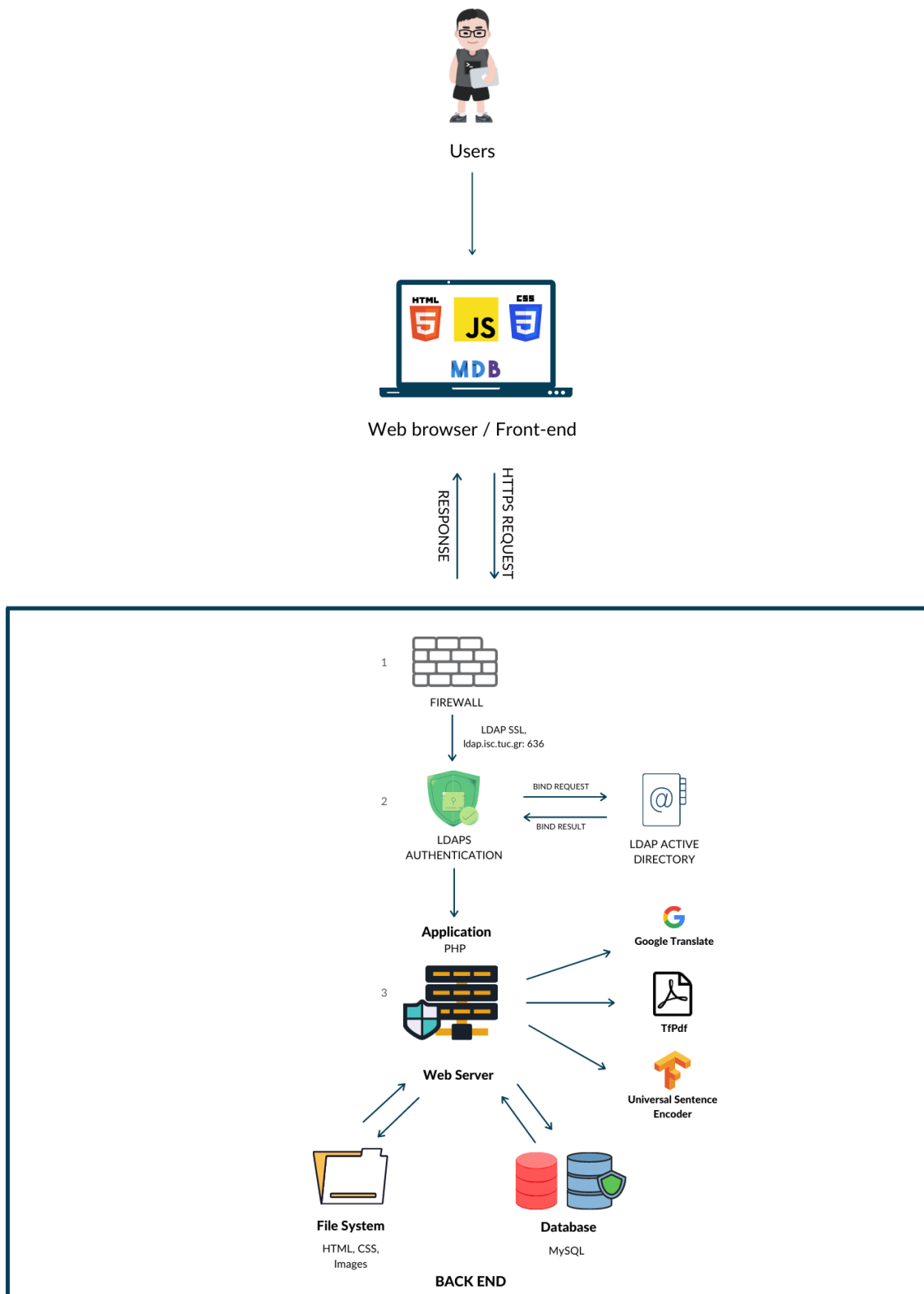
Σχήμα 4.2: LDAP - Διαδικασία πιστοποίησης χρηστών

- **activeDirectory:** Σε αυτήν την παράμετρο καθορίζεται το url και η θύρα (port) επικοινωνίας.
- **δομή LDAP:** ονόματα καταλόγων που αποθηκεύονται οι χρήστες, η ειδικότητα κ.λ.π.

Για να δοθούν τα παραπάνω στοιχεία απαιτήθηκε για λόγους ασφάλειας να γίνει ένα τεστ εισβολής (Penetration testing) χρησιμοποιώντας ένα διακομιστή LDAP ο οποίος περιείχε ορισμένους δοκιμαστικούς χρήστες.

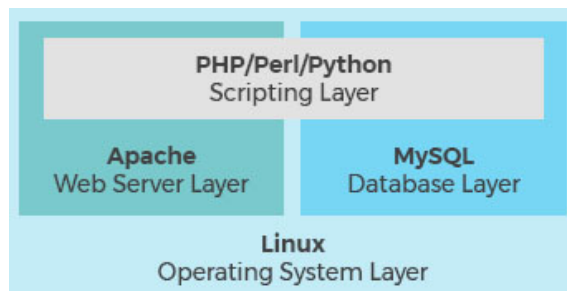
Λαμβάνοντας υπόψιν τις αναφορές που λήφθηκαν από το συγκεκριμένο εργαλείο που υλοποίησε την δοκιμαστική εισβολή και τις υποδείξεις, λήφθηκαν τα κατάλληλα μέτρα για να μειωθεί ο κίνδυνος να παραβιαστεί το σύστημα. Η εφαρμογή δεν αποθηκεύει εσωτερικά κάποια ευαίσθητη πληροφορία για τους χρήστες, καθώς διαβάζει τα δεδομένα από τον κατάλογο χρηστών. Παρόλα αυτά είναι ένα σύστημα στο οποίο εισάγουν οι χρήστες τα credentials τους και χρησιμοποιείται για authentication σε διάφορες υπηρεσίες, συνεπώς είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο από άποψη ασφάλειας. Για το λόγο αυτό συστήνεται να δίνεται μεγάλη προσοχή στις ενημερώσεις όλων των εμπλεκόμενων υποσυστημάτων. Το λειτουργικό σύστημα στο οποίο είναι εγκατεστημένη η εφαρμογή πρέπει να λαμβάνει όλες τις ενημερώσεις ασφαλείας. Επιπλέον στην εφαρμογή πραγματοποιείται αυτόματη αναδρομολόγηση της σελίδας από Http σε Https για λόγους ασφάλειας.

Οι back-end τεχνολογίες της εφαρμογής αποτελούνται από την γλώσσα PHP, ενώ η εφαρμογή περιλαμβάνει και την Google μετάφραση και τον USE. Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκε μια πιο ελαφριά έκδοση του συγκεκριμένου μοντέλου (Universal Sentence Encoder Lite) που βασίζεται στην αρχιτεκτονική Transformer και παρέχεται από το *TensorFlow.js* χρησιμοποιώντας λεξιλόγιο 8000 λέξεων, καθώς το αρχικό μοντέλο αυξάνει κατά πολύ τον υπολογιστικό φόρτο στο πρόγραμμα περιήγησης του χρήστη. Τέλος, η εφαρμογή υποστηρίζει ανακτήσεις, καταχωρήσεις και τροποποιήσεις στη βάση δεδομένων. Στο Σχήμα 4.4 απεικονίζεται τόσο το front-end όσο και το back-end υποσύστημα καθώς και η αλληλεπίδρασή τους με τον χρήστη.



Σχήμα 4.3: Διάγραμμα Αρχιτεκτονικής Εφαρμογής

Για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκε το LAMP Stack (Linux, Apache, MySQL, PHP) μια ομάδα λογισμικού ανοιχτού κώδικα. Περιλαμβάνει το λειτουργικό σύστημα Linux, με τον web server Apache. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων MySQL και το δυναμικό περιεχόμενο επεξεργάζεται από την PHP. Μπορούμε να απεικονίσουμε το LAMP Stack όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.1. Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση του συστήματος:



Σχήμα 4.4: Απεικόνιση LAMP Stack [9]

- **Web server:** Ο Apache HTTP Server είναι ένας διαδικτυακός server ανοιχτού κώδικα, ο οποίος είναι επίσης γνωστός ως “httpd” και Apache. Λειτουργεί σε συνεργασία με το λειτουργικό σύστημα του υπολογιστή στον οποίο είναι εγκατεστημένος. Η βασική λειτουργία του αφορά τη λήψη αιτημάτων από προγράμματα περιήγησης ιστοσελίδων (web browsers) και την εξυπηρέτησή τους παρουσιάζοντας (στέλνοντας) την κατάλληλη ιστοσελίδα. Τρέχει μόνιμα σε ένα υπολογιστή και του δίνει την δυνατότητα ταυτόχρονης εξυπηρέτησης πολλών αιτήσεων διαμοιράζοντας διαδικτυακά την ιστοσελίδα ή την υπηρεσία διαδικτύου που έχουν, μέσα από τον κατάλογο public. Ωστόσο, υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες απαιτείται να γίνει κάποιου είδους επεξεργασία στην ιστοσελίδα (όπως για παράδειγμα κάποιος υπολογισμός), και τότε είναι απαραίτητη η εκτέλεση ενός σχετικού προγράμματος. Αυτό το κενό έρχεται να καλύψει η PHP που είναι μια γλώσσα σεναρίων στον εξυπηρετητή (server side scripting language)
- **PHP:** Η PHP είναι μια γλώσσα προγραμματισμού για τη δημιουργία σελίδων web με δυναμικό περιεχόμενο. Όσον αφορά τον κώδικά της, έχει τον ίδιο τρόπο σύνταξης με τη γλώσσα C++, περιλαμβάνοντας όμως ειδικές πρόσθετες λειτουργίες (functions) για τις ανάγκες του web. Μια σελίδα PHP περνά από επεξεργασία από συμβατό web server (π.χ. Apache), ώστε να παραχθεί σε πραγματικό χρόνο το τελικό περιεχόμενο, που θα σταλεί στο πρόγραμμα περιήγησης των επισκεπτών σε μορφή κώδικα HTML. Η PHP και η HTML είναι δύο γλώσσες προγραμματισμού που συνεργάζονται απόλυτα μεταξύ τους. Ο web server επεξεργάζεται τον κώδικα PHP, ώστε να παράγει “on the fly” κώδικα HTML που θα σταλεί στο πρόγραμμα περιήγησης των επισκεπτών. Η PHP μπορεί εύκολα να ενσωματωθεί στον Apache και σε συνδυασμό με ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων μπορούν να αποτελέσουν ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης διαδικτυακών εφαρμογών. Ως σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων συ-

νήθως επιλέγεται η MySQL γιατί αποτελεί μια αξιόπιστη, ολοκληρωμένη και ταυτόχρονα «ελαφριά» λύση [25, 26].

- **MySQL:** Σε αντίθεση με την αφθονία των γλωσσών προγραμματισμού Ιστού, οι επιλογές για βάσεις δεδομένων είναι σημαντικά μικρότερες. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως επιλέχθηκε η MySQL, καθώς αποτελεί ελεύθερο λογισμικό με υψηλή απόδοση και ασφάλεια. Συνοπτικά, τα πλεονεκτήματα της MySQL είναι ότι είναι κατάλληλη για χρήση στο Internet, ιδιαίτερα βελτιστοποιημένη για ταχύτητα στην ανάκτηση δεδομένων, παρέχει ευκολίες στο backup και είναι συμβατή και μεταφέρσιμη σε διάφορες πλατφόρμες και για διάφορα εργαλεία ανάπτυξης [26].
- **Tfpdf:** Το περίγραμμα μαθήματος που δημιουργείται πρέπει να παρουσιαστεί σε γνωστή και εύχρηστη μορφή. Έτσι επιλέχθηκε η μορφή pdf μια από τις πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες μορφές και για την δημιουργία του επιλέχθηκε το πακέτο tfpdf το οποίο περιέχει όλα τα απαραίτητα αρχεία για τη δημιουργία του περιγράμματος μαθήματος σε μορφή pdf.

4.2 Περιγραφή της Βάσης Δεδομένων

Για τη διαχείριση των δεδομένων (προσθήκη, διαγραφή, τροποποίηση) της εφαρμογής, χρησιμοποιήθηκε το σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων της MySql με την οποία η εφαρμογή επικοινωνεί. Τα δεδομένα τα οποία καταχωρούν οι χρήστες αποθηκεύονται σε πίνακες, οι οποίοι είναι αποθηκευμένοι με την σειρά τους στην βάση δεδομένων που χρησιμοποιούμε. Παρακάτω, περιγράφονται συνοπτικά οι πίνακες που δημιουργήθηκαν για την υλοποίηση του συστήματος.

- *abet_outcomes* : Σε αυτόν τον πίνακα, καταχωρούνται όλα τα στοιχεία σχετικά με τα σκορ ενίσχυσης όλων των ενεργών μεταφρασμένων μαθησιακών αποτελεσμάτων (συνδέεται με τον πίνακα *courses*), όπως εξάγονται από το μοντέλο.
- *activities* : Περιέχει τις δραστηριότητες που εμφανίζονται στη φόρμα στο πεδίο της οργάνωσης της διδασκαλίας στο περίγραμμα του μαθήματος (Διαλέξεις, Εργαστήρια, κ.λ.π.).
- *activity_has_skills* : Πρόκειται για τη λογική σύνδεση των πινάκων *activities* και *skills*. Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο που πραγματοποιείται κατά την συμπλήρωση των ωρών μιας δραστηριότητας στην οργάνωση διδασκαλίας, ώστε σε περίπτωση που δεν έχει επιλεγεί η αντίστοιχη ικανότητα να εμφανίζεται αντίστοιχο μήνυμα.
- *assessment_categories* : Περιέχει τους τρόπους αξιολόγησης του μαθήματος που επιλέγει ο καθηγητής (Γραπτή Εξέταση, Ομαδική εργασία, κ.λ.π.).
- *assessment_subcategories* : Περιέχει τις υποκατηγορίες αξιολόγησης του μαθήματος (Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής / Αντιστοίχιση, Προφορική Εξέταση κ.λ.π.).

- *bonus* : Περιλαμβάνει τις μορφές της αξιολόγησης (Επιμορφωτική/Διαμορφωτική, Α-θροιστική/Συμπερασματική).
- *courses* : Σε αυτόν τον πίνακα, καταχωρούνται όλα τα στοιχεία σχετικά με το μάθημα (Τίτλος, Κωδικός μαθήματος κ.λ.π) και συνδέεται με τους πίνακες *school*, *department*, *course_type*, *language_of_teaching*, *lecture_method* και *levelofeducation*.
- *course_has_category* : Περιέχει όλα τα δεδομένα που αφορούν στο πεδίο της αξιολόγησης στο περίγραμμα μαθήματος και συνδέεται με τους πίνακες *bonus* και *assessment_categories*.
- *course_has_professor* : Σε αυτόν τον πίνακα, γίνεται η αντιστοίχιση του καθηγητή με τα μαθήματα που διδάσκει και συνδέεται με τους πίνακες *user* και *courses*.
- *course_has_skills* : Σε αυτόν τον πίνακα, καταχωρούνται οι γενικές ικανότητες για κάθε μάθημα, όπως έχουν συμπληρωθεί από τον διδάσκοντα.
- *course_has_verbs* : Αποθηκεύονται τα ρήματα και οι προτάσεις που χρησιμοποιεί ο καθηγητής για την σύνταξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων.
- *course_method* : Περιέχει τα δεδομένα που εισάγει ο καθηγητής στην 'χρήση τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών' του περιγράμματος και συνδέεται με τον πίνακα *use_of_technologies*
- *course_type* : Σε αυτόν τον πίνακα, καταχωρείται ο τύπος του μαθήματος (Γενικού υποβάθρου, Ειδικού υποβάθρου κ.λ.π.).
- *department* : Περιλαμβάνει τα τμήματα του Πολυτεχνείου Κρήτης ή του ιδρύματος γενικότερα.
- *greek_to_english_verbs* : Πρόκειται για τη λογική σύνδεση των διαθέσιμων ρημάτων της ελληνικής και της αγγλικής γλώσσας.
- *language_of_teaching* : Περιέχει τις διαθέσιμες γλώσσες που υποστηρίζει η εφαρμογή (Ελληνικά, Αγγλικά).
- *lecture_method* : Περιέχει τους διαθέσιμους τρόπους παράδοσης μαθήματος (Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση) που συμπληρώνει στην ενότητα Διδακτικές και μαθησιακές μέθοδοι.
- *levelofeducation* : Περιέχει το επίπεδο σπουδών (Προπτυχιακό, Μεταπτυχιακό, Διδακτορικό)
- *optional_courses* : Σε αυτόν τον πίνακα αποθηκεύονται όλα τα κατ' επιλογή υποχρεωτικά μαθήματα, σύμφωνα με τους οδηγούς σπουδών των σχολών.
- *prerequisites* : Αποθηκεύονται, εφόσον υπάρχουν, τα προαπαιτούμενα μαθήματα.

- *profile* : Ορίζονται τα δύο είδη χρηστών (Admin,Professor)
- *school* : Περιλαμβάνει τις σχολές του Πολυτεχνείου Κρήτης ή του ιδρύματος γενικότερα.
- *school_has_department* : Περιλαμβάνει τα τμήματα που αντιστοιχούν στην κάθε σχολή και συνδέεται με τους πίνακες school και department.
- *skills* : Περιλαμβάνει τις γενικές ικανότητες που συμπληρώνει ο διδάσκων στην ενότητα μαθησιακά αποτελέσματα του περιγράμματος.
- *teaching_organization* : Αποθηκεύονται οι δραστηριότητες που επιλέγει ο καθηγητής στο πεδίο ‘Οργάνωση Διδασκαλίας’ και συνδέεται με τον πίνακα activities.
- *user* : Αποθηκεύονται τα στοιχεία των καθηγητών και των διαχειριστών. Συγκεκριμένα αποθηκεύονται το ονοματεπώνυμο και το προφίλ τους (Καθηγητής ή Διαχειριστής), ενώ συνδέεται με τον πίνακα profile.
- *use_of_technologies* : Περιλαμβάνει τις επιλογές στο πεδίο της φόρμας ‘χρήση τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών’.
- *verbs* : Σε αυτόν τον πίνακα είναι καταχωρημένα όλα τα διαθέσιμα ρήματα.
- *verb_classification* : Περιλαμβάνει τα επίπεδα της ταξινόμιας του Bloom, τα οποία σχετίζονται με τα ρήματα που χρησιμοποιούνται.

Αναλυτικότερα, η σύνδεση των παραπάνω πινάκων φαίνεται στο *Παράρτημα Ε* όπου παρουσιάζονται το SQL και το ER διάγραμμα.

4.3 Μετάφραση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, το USE lite λαμβάνει ως είσοδο κείμενο στην αγγλική γλώσσα, ενώ τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθημάτων με ελληνική γλώσσα διδασκαλίας εισάγονται από τους καθηγητές στα ελληνικά. Έτσι αντί να χρειάζεται να γίνει η μετάφρασή τους με μη αυτόματο τρόπο (π.χ. να ζητείται από τον διαχειριστή να μεταφράσει κάθε ένα μαθησιακό αποτέλεσμα μη αυτόματα), υπάρχουν ορισμένες υπηρεσίες που εκτελούν την παραπάνω εργασία αυτόματα. Σίγουρα ένα από τα πιο αποτελεσματικά εργαλεία είναι ο μεταφραστής ιστότοπων της Google. Η υπηρεσία δεν είναι μόνο αρκετά πιστή, αλλά προσαρμόζεται εύκολα ώστε να ταιριάζει στο σχεδιασμό του ιστότοπου. Είναι ένα δωρεάν εργαλείο μετάφρασης, με μοναδική απαίτηση να υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο, ενώ είναι ιδιαίτερα γρήγορη παρέχοντας μετάφραση σε λιγότερο από ένα δευτερόλεπτο.

Παρόλα αυτά σύμφωνα με μελέτες η αυτόματη μετάφραση είναι περίπου 70% ακριβής, οπότε για να βεβαιωθούμε ότι τα μαθησιακά αποτελέσματα μεταφράζονται με έγκυρο τρόπο, μεταφράζουμε το ενεργητικής διάθεσης ρήμα στην αρχή της πρότασής με μη αυτόματο τρόπο. Επομένως η μετάφραση μαθησιακού αποτελέσματος χωρίζεται σε δύο στάδια (Σχήμα 4.5):

- Μετάφραση ρήματος ενεργητικής διάθεσης στην αρχή της πρότασης (μη-αυτόματα).

- Μετάφραση μικρής φράσης που ακολουθεί χρησιμοποιώντας google μετάφραση (αυτόματα).

Το πρώτο στάδιο αφορά ουσιαστικά την συσχέτιση - μετάφραση των ελληνικών και των αγγλικών ρημάτων και έχει ήδη γίνει για τα ρήματα του Πίνακα 2.1 από τον διαχειριστή του συστήματος. Συγκεκριμένα, ζητείται από το σύστημα κατά την εισαγωγή νέου ρήματος να συμπληρωθεί το αντίστοιχο ρήμα στην άλλη διαθέσιμη γλώσσα για το ίδιο επίπεδο (αν προσθέσουμε ρήμα στα ελληνικά θα πρέπει να το προσθέσουμε και στα αγγλικά και αντίστροφα) και να γίνει η συσχέτισή τους μέσω της διαθέσιμης φόρμας (Σχήμα 5.8). Στο δεύτερο στάδιο επιλέγεται η διαθέσιμη γλώσσα μετάφρασης (Αγγλικά) και γίνεται αυτόματη μετάφραση και αποθήκευση όλων των φράσεων των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Σχήμα 5.14). Τα παραπάνω στάδια υλοποιούνται από τον/τους διαχειριστή/ες του συστήματος. Για την προσθήκη της Google μετάφρασης στην εφαρμογή συμπεριλήφθηκαν τα παρακάτω scripts στο footer:

```

1 <script type="text/javascript">
2     function googleTranslateElementInit() {
3         new google.translate.TranslateElement({
4             pageLanguage: 'el',
5             includedLanguages: 'en',
6             layout: google.translate.TranslateElement.InlineLayout.SIMPLE}, '
              google_translate_element');
7     }
8 </script>
9 <script type="text/javascript" src="//translate.google.com/translate_a/
      element.js?cb=googleTranslateElementInit"></script>

```

Listing 4.1: Google Translate Scripts

Η μεταβλητή `pageLanguage` αφορά την γλώσσα της σελίδας και αρχικοποιείται με 'el' (Ελληνικά), ενώ η μεταβλητή `includedLanguages` αφορά τις διαθέσιμες γλώσσες μετάφρασης που θα εμφανίζονται στο drop-down μενού για επιλογή και αρχικοποιείται με 'en' (Αγγλικά). Παρακάτω παρουσιάζεται σχηματική απεικόνιση των δύο σταδίων που παρουσιάστηκαν προηγουμένως για το μαθησιακό αποτέλεσμα του μαθήματος Μεθοδολογία Προγραμματισμού Η/Υ της Σχολής Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης. Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και για τα υπόλοιπα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος.

4.4 Χρήση του Universal Sentence Encoder (USE)

Η εφαρμογή χρησιμοποιεί τον Universal Sentence Encoder (USE) για την αντιστοίχιση των μαθησιακών αποτελεσμάτων με τα αποτελέσματα του ABET κριτηρίου 3 προτείνοντας κάποια σκορ ενίσχυσης. Συγκεκριμένα, ο USE χρησιμοποιείται για την εξαγωγή του σκορ σημασιολογικής ομοιότητας των μαθησιακών αποτελεσμάτων του διδάσκοντα και των μαθησιακών αποτελεσμάτων του φορέα ABET. Ο διδάσκων λαμβάνει υπόψιν του και επεξεργάζεται, αποθηκεύει αυτά τα ποσοστιαία σκορ σε επίπεδο μαθήματος με το σύστημα να παράγει τα αποτελέσματα σε επίπεδο σχολής πλέον, υπολογίζοντας για κάθε ένα από τα επτά ABET μα-



Σχήμα 4.5: Μετάφραση μαθησιακού αποτελέσματος

θησιακά αποτελέσματα τον μέσο όρο των σκορ των συμπληρωμένων μαθημάτων. Στο επόμενο Κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικότερα η μεθοδολογία υπολογισμού των σκορ ενίσχυσης.

Κεφάλαιο 5

Μεθοδολογία Υπολογισμού Σκορ Ενίσχυσης Πρότυπων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται αναλυτικά ο έλεγχος του συστήματος, σύμφωνα με το σενάριο που περιγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Επίσης, παρουσιάζεται η μελέτη που προηγήθηκε για την επιλογή του συγκεκριμένου μοντέλου καθώς και τα επιμέρους στάδια που εφαρμόστηκαν.

5.1 Ανάλυση Σκορ Σημασιολογικής Ομοιότητας

Τα μαθησιακά αποτελέσματα του πίνακα παρουσίασης των σκορ μαθησιακών αποτελεσμάτων ανά κριτήριο ABET (Σχήμα 6.17) που έχουν σκορ ίσο με 0 έχουν συμπληρωθεί από το σύστημα, σύμφωνα με τον Πίνακα 5.3 ο οποίος προέκυψε από την μελέτη, όπως παρουσιάστηκε από τους Sayyad Zahid Qamar et al., 2016 [22] και αφορά τα ABET μαθησιακά αποτελέσματα (a-k) τα οποία ορίστηκαν από τον φορέα ABET τα προηγούμενα χρόνια [13]. Συγκεκριμένα, συσχετίζονται τα επίπεδα του Bloom με τα μαθησιακά αποτελέσματα (Πίνακας 5.1), έτσι ανάλογα με το επίπεδο του ρήματος ενεργητικής διάθεσης στην αρχή της πρότασης, λαμβάνουμε υπόψιν μας τον Πίνακα 5.3 εισάγοντας, όπου X τα σκορ όπως εξάγονται από τον Universal Sentence Encoder και 0 στα υπόλοιπα. Σύμφωνα με την συσχέτιση (Πίνακας 5.2) που παρουσίασε ο ABET των παλαιών κριτηρίων (a-k) με τα νέα (1-7) προκύπτει ο Πίνακας 5.3, συσχέτισης των επιπέδων του Bloom με τα μαθησιακά αποτελέσματα [6].

5.2 Πειραματικό Μέρος

Για την εξαγωγή των σκορ που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο χρησιμοποιήθηκαν αρκετοί μέθοδοι για την εύρεση της πιο ικανοποιητικής λύσης. Συγκεκριμένα, κάθε μαθησιακό αποτέλεσμα και γενική ικανότητα που εισάγει ο διδάσκων στο περίγραμμα του μαθήματός του, συγκρίνεται σημασιολογικά με τις προτάσεις που δίνουμε ως είσοδο στον USE

ABET student outcome	Bloom's taxonomy level/category					
	Remembering/ Knowledge	Understanding/ Comprehension	Application	Analysis	Evaluation	Creation/ Synthesis
(a) Apply math, science, engineering	X	X	X			
(b) Design/conduct experiment, and analyze/interpret data		X	X	X		
(c) Design system, component, process	X		X	X	X	X
(d) Team work	X	X	X			
(e) Identify, formulate, solve engineering problems		X	X		X	
(f) Professional and ethical responsibility		X			X	
(g) Communicate effectively (verbal, written)		X	X	X	X	X
(h) Global, economic, environmental, and societal impact of engineering	X		X	X	X	
(i) Life-long learning	X	X	X	X		
(j) Contemporary issues	X	X	X			
(k) Techniques, skills, and modern engineering tools	X	X	X	X		

Πίνακας 5.1: Συσχέτιση ABET μαθησιακών αποτελεσμάτων (a-k) με τα επίπεδα του Bloom [22]

Κριτήριο 3 Μαθησιακά αποτελέσματα (a) - (k)	Κριτήριο 3 Μαθησιακά αποτελέσματα (1) - (7)
(a) Να διαθέτει την ικανότητα να εφαρμόζει γνώσεις μαθηματικών, φυσικών επιστημών και επιστημών μηχανικού. (e) Να διαθέτει την ικανότητα να καθορίζει, διαμορφώνει και επιλύει προβλήματα μηχανικού.	(1) Να διαθέτει την ικανότητα να καθορίζει, διαμορφώνει και επιλύει σύνθετα προβλήματα μηχανικού εφαρμόζοντας γνώσεις μαθηματικών, φυσικών επιστημών και επιστημών μηχανικού.
(b) Να διαθέτει την ικανότητα να σχεδιάζει και να κάνει πειράματα, καθώς επίσης να αναλύει και να παρουσιάζει τα αποτελέσματα.	(6) Να διαθέτει την ικανότητα να αναπτύσσει και να κάνει κατάλληλα πειράματα, να αναλύει και να ερμηνεύει τα δεδομένα καθώς επίσης να χρησιμοποιεί την κρίση του ως μηχανικός για την εξαγωγή συμπερασμάτων.
(c) Να διαθέτει την ικανότητα να σχεδιάζει ένα σύστημα, εξάρτημα ή διαδικασία για την αντιμετώπιση σε συγκεκριμένες ανάγκες, λαμβάνοντας υπόψη πραγματικούς περιορισμούς όπως οικονομικούς, περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς, πολιτικούς, εθμικούς, υγιεινής και ασφάλειας, κατασκευαστικούς και βιωσιμότητας.	(2) Να διαθέτει την ικανότητα να εφαρμόζει σχεδιασμό μηχανικού ώστε να βρίσκει λύσεις για την αντιμετώπιση σε συγκεκριμένες ανάγκες λαμβάνοντας υπόψη την δημόσια υγεία, την ασφάλεια και την ευημερία καθώς και τους παγκόσμιους, πολιτιστικούς, κοινωνικούς περιβαλλοντικούς και οικονομικούς παρόγοντες.
(d) Να διαθέτει την ικανότητα να λειτουργεί σε ομάδες ατόμων διαφορετικών γνωστικών πεδίων.	(5) Να διαθέτει την ικανότητα να λειτουργεί αποτελεσματικά σε ομάδες όπου τα μέλη παρέχουν μαζί ηγεσία, δημιουργούν ένα περιβάλλον συνεργασίας και περιεκτικό, καθορίζουν στόχους, προγραμματίζουν εργασίες και εκπληρώνουν στόχους.
(f) Να κατανοεί την επαγγελματική και ηθική του ευθύνη. (h) Να διαθέτει την αναγκαία ευρύτερη μόρφωση ώστε να κατανοεί την επίδραση των λύσεων που προτείνει ως μηχανικός στο κοινωνικό και οικονομικό σύνολο καθώς και στο περιβάλλον. (j) Να διαθέτει γνώσεις σύγχρονων ζητημάτων.	(4) Να διαθέτει την ικανότητα να αναγνωρίζει τις ηθικές και επαγγελματικές του ευθύνες σε καταστάσεις ως μηχανικός και να κάνει τεκμηριωμένες κρίσεις ώστε να κατανοεί την επίδραση των λύσεων που προτείνει ως μηχανικός στο κοινωνικό και οικονομικό σύνολο καθώς και στο περιβάλλον.
(g) Να διαθέτει την ικανότητα αποτελεσματικής επικοινωνίας.	(3) Να διαθέτει την ικανότητα αποτελεσματικής επικοινωνίας με ένα εύρος κοινού.
(i) Να αναγνωρίζει την ανάγκη και να διαθέτει την ικανότητα για τη δια βίου μάθηση.	(7) Να διαθέτει την ικανότητα να αποκτά και να εφαρμόζει νέες γνώσεις ανάλογα με τις ανάγκες, χρησιμοποιώντας κατάλληλες στρατηγικές μάθησης.
(k) Να διαθέτει την ικανότητα να χρησιμοποιεί τεχνικές, δεξιότητες και σύγχρονα εργαλεία για μηχανικούς.	Εφαρμόζεται από τα 1,2 και 6

Πίνακας 5.2: Συσχέτιση παλαιών ABET μαθησιακών αποτελεσμάτων (a-k) με τα νέα (1-7)

για να παραχθεί τελικά το σκορ σημασιολογικής ομοιότητας. Αρχικά επιλέχθηκε να δοθούν ως είσοδος στον USE τα μαθησιακά αποτελέσματα, όπως ακριβώς ορίστηκαν από τον φορέα ABET (1-7, Version 1) με τα αποτελέσματα του να παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες (Πίνακες 5.4, 5.5). Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν τα υπο-μαθησιακά αποτελέσματά, όπως διατυπώθηκαν από τους Hatice O. Ozturk et al., 2011 [8]. Σύμφωνα με την συγκεκριμένη δημοσίευση διατυπώθηκαν υπο-μαθησιακά αποτελέσματα για κάθε μαθησιακό αποτέλεσμα του

ABET μαθησιακά αποτελέσματα	Επίπεδα Ταξινόμιας Bloom					
	Γνώση	Κατανόηση	Εφαρμογή	Ανάλυση	Αξιολόγηση	Σύνθεση
(1)	X	X	X	X	X	
(2)	X	X	X	X	X	X
(3)		X	X	X	X	X
(4)	X	X	X	X	X	
(5)	X	X	X			
(6)	X	X	X	X		
(7)	X	X	X	X		

Πίνακας 5.3: Συσχέτιση ABET μαθησιακών αποτελεσμάτων (2020-2021) με τα επίπεδα του Bloom

φορέα ABET, από μια επιτροπή αξιολόγησης για την συγκεκριμένη σχολή μηχανικών, η οποία αποτελούνταν από καθηγητές, με σκοπό να ερμηνεύσουν τα αρχικά μαθησιακά αποτελέσματα του ABET. Έτσι χρησιμοποιήσαμε τα συγκεκριμένα υπο-μαθησιακά αποτελέσματα με τρεις τρόπους :

1. Version 2: Κάθε ABET μαθησιακό αποτέλεσμα αποτελείται από τα υπο-μαθησιακά αποτελέσματα και το αρχικό ABET μαθησιακό αποτέλεσμα, σε ξεχωριστές προτάσεις. Έτσι επιλέγουμε σαν τελικό σκορ του συγκεκριμένου μαθησιακού αποτελέσματος την μέγιστη τιμή των παραπάνω. Για παράδειγμα για το μαθησιακό αποτέλεσμα 6 :

- (α') *Να διαθέτει την ικανότητα να αναπτύσσει και να κάνει κατάλληλα πειράματα, να αναλύει και να ερμηνεύει τα δεδομένα καθώς επίσης να χρησιμοποιεί την κρίση του ως μηχανικός για την εξαγωγή συμπερασμάτων.*
- (β') *Σχεδιαστικά πειράματα για δοκιμές υποθέσεων.*
- (γ') *Δεξιότητες μέτρησης και ερμηνείας δεδομένων από ζωντανά συστήματα.*
- (δ') *Βασικές δεξιότητες ανάλυσης κυκλώματος και αντιμετώπισης προβλημάτων.*
- (ε') *Δεξιότητες ανάλυσης στατιστικών δεδομένων.*

Το (α') είναι το μαθησιακό αποτέλεσμα όπως έχει οριστεί από τον ABET ενώ τα (β'), (γ'), (δ'), (ε') είναι τα υπο-μαθησιακά αποτελέσματα. Εισάγουμε στον Πίνακα 5.4 το μέγιστο σκορ από τις παραπάνω προτάσεις για το μαθησιακό αποτέλεσμα 6. Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και για τα υπόλοιπα.

2. Version 3: Κάθε ABET μαθησιακό αποτέλεσμα αποτελείται από τα υπο-μαθησιακά αποτελέσματα και το αρχικό ABET μαθησιακό αποτέλεσμα, στην ίδια πρόταση. Για παράδειγμα για το μαθησιακό αποτέλεσμα 6 :

- (α') *Να διαθέτει την ικανότητα να αναπτύσσει και να κάνει κατάλληλα πειράματα, να αναλύει και να ερμηνεύει τα δεδομένα καθώς επίσης να χρησιμοποιεί την κρίση του ως μηχανικός για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Σχεδιαστικά πειράματα για*

δοκιμές υποθέσεων. Δεξιότητες μέτρησης και ερμηνείας δεδομένων από ζωντανά συστήματα. Βασικές δεξιότητες ανάλυσης κυκλώματος και αντιμετώπισης προβλημάτων. Δεξιότητες ανάλυσης στατιστικών δεδομένων.

Εισάγουμε το σκορ όπως παράγεται από την σύγκριση του (α') με τα μαθησιακά αποτελέσματα και τις γενικές ικανότητες του διδάσκοντα στον Πίνακα 5.4.

3. Version 4: Κάθε ABET μαθησιακό αποτέλεσμα αποτελείται από τα υπο-μαθησιακά αποτελέσματα και το αρχικό ABET μαθησιακό αποτέλεσμα, σε ξεχωριστές προτάσεις. Έτσι επιλέγουμε σαν τελικό σκορ του συγκεκριμένου μαθησιακού αποτελέσματος τον μέσο όρο των παραπάνω.

	Σκορ ανά ABET μαθησιακό αποτέλεσμα						
Μεταφράζει ένα διάγραμμα ροής σε κώδικα της γλώσσας προγραμματισμού C	1	2	3	4	5	6	7
Version 1	444	364	211	291	269	430	359
Version 2	535	535	447	456	280	536	371
Version 3	416	465	413	342	268	525	359
Version 4	389	387	369	326	237	463	332
Δημιουργεί διαγράμματα ροής και διαγράμματα ροής δεδομένων	1	2	3	4	5	6	7
Version 1	437	410	231	273	416	487	373
Version 2	514	514	514	471	416	579	456
Version 3	435	496	418	319	391	557	394
Version 4	399	416	378	342	311	503	371
Σχεδιάζει(Συνθέτει) μία διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού με χρήση της διεθνής γλώσσας (SPEM)	1	2	3	4	5	6	7
Version 1	590	608	265	536	418	563	470
Version 2	627	639	522	598	433	672	493
Version 3	629	722	542	587	458	695	504
Version 4	490	521	448	489	360	558	463
Χρησιμοποιεί ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού C	1	2	3	4	5	6	7
Version 1	500	539	227	528	367	530	458
Version 2	586	586	469	531	395	618	458
Version 3	517	612	448	525	400	599	477
Version 4	430	458	371	449	303	504	429
Αναπτύσσει πρόγραμμα υπολογιστή με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού C	1	2	3	4	5	6	7
Version 1	551	436	257	379	271	505	486
Version 2	607	607	510	515	363	622	489
Version 3	519	556	532	437	300	613	520
Version 4	460	451	447	407	273	512	479
Διακρίνει τα βασικά εξαρτήματα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και τα είδη του λογισμικού	1	2	3	4	5	6	7
Version 1	538	512	290	452	361	515	433
Version 2	692	628	509	537	386	698	537
Version 3	585	562	490	497	376	589	448
Version 4	490	502	434	457	352	528	446

Πίνακας 5.4: Πειραματικά σκορ μαθησιακών αποτελεσμάτων για το μάθημα ΜΠΔ 101

Από τα παραπάνω πειραματικά αποτελέσματα και με βάση κυρίως τις μέγιστες τιμές που επισημαίνονται καταλήξαμε στην επιλογή της Version 1, η οποία μας δίνει τα ικανοποιητικότερα αποτελέσματα με βάση τις παραδοχές που κάναμε (μέγιστη τιμή το 1000 και ελάχιστη το 0). Συγκεκριμένα, τα ABET μαθησιακά αποτελέσματα που θεωρήσαμε ότι ενισχύονται περισσότερο επισημαίνονται στους Πίνακες 5.4, 5.5 με πράσινο χρώμα.

	Σκορ ανά ABET μαθησιακό αποτέλεσμα						
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	1	2	3	4	5	6	7
Version 1	347	333	316	289	275	313	227
Version 2	467	467	369	391	449	584	283
Version 3	295	318	271	311	289	327	208
Version 4	368	393	311	329	348	396	253
<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>	1	2	3	4	5	6	7
Version 1	383	455	416	518	416	482	342
Version 2	459	500	506	584	526	482	458
Version 3	386	415	467	551	433	418	378
Version 4	341	320	422	479	382	363	373
<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>	1	2	3	4	5	6	7
Version 1	378	361	442	382	373	455	435
Version 2	559	458	468	515	598	455	468
Version 3	336	340	430	408	398	371	395
Version 4	370	362	435	432	421	380	411
<i>Προφορική επικοινωνία</i>	1	2	3	4	5	6	7
Version 1	341	290	410	329	356	401	373
Version 2	453	417	552	513	450	481	382
Version 3	324	315	472	364	369	370	350
Version 4	366	354	457	408	384	398	374
<i>Διαχείριση Χρόνου</i>	1	2	3	4	5	6	7
Version 1	445	379	325	341	324	389	465
Version 2	526	517	537	513	670	548	520
Version 3	379	416	405	358	404	422	477
Version 4	429	442	427	413	428	455	454
<i>Χρήση Υπολογιστή</i>	1	2	3	4	5	6	7
Version 1	375	322	243	294	208	324	365
Version 2	712	572	556	468	535	741	478
Version 3	341	432	403	331	270	419	384
Version 4	453	501	440	377	389	483	428
<i>Επίλυση προβλημάτων</i>	1	2	3	4	5	6	7
Version 1	491	427	261	382	300	422	392
Version 2	601	552	391	524	438	615	428
Version 3	444	410	308	381	324	421	359
Version 4	450	433	332	401	349	462	373

Πίνακας 5.5: Πειραματικά σκορ γενικών ικανοτήτων για το μάθημα ΜΠΔ 101

Κεφάλαιο 6

Έλεγχοι Δεδομένων – Σενάρια Λειτουργίας του Συστήματος

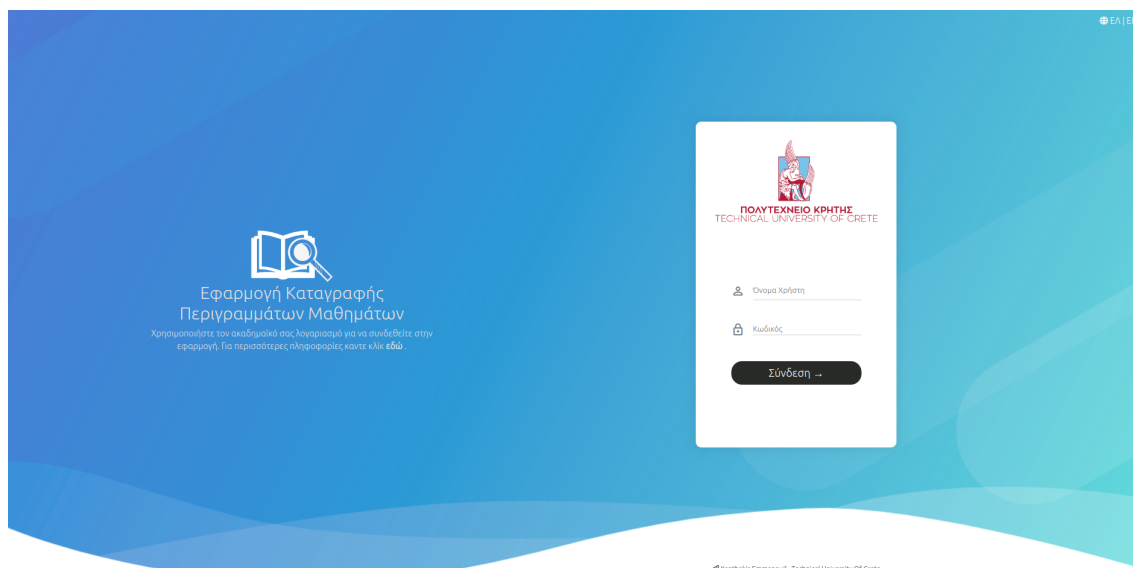
Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει την λειτουργικότητα και την διάταξη της εφαρμογής. Περιγράφει το περιβάλλον που θα είναι εμφανές στον χρήστη, στο οποίο γίνεται η δόμηση των σελίδων και των modules με αντικείμενα HTML. Ακόμη παρουσιάζονται οι οθόνες του συστήματος, οι επιλογές του διαχειριστή, του καθηγητή, του διαχειριστή-καθηγητή και του φοιτητή και οι έλεγχοι που πραγματοποιούνται σε κάθε μία οθόνη.

6.1 Μεθοδολογία Ελέγχου

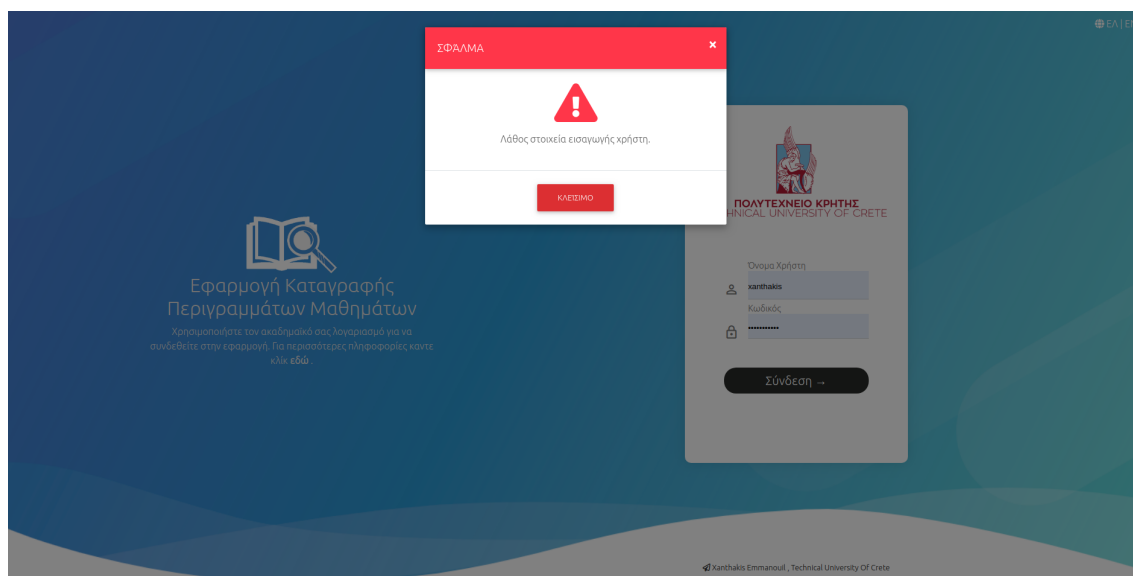
Ο έλεγχος του συστήματος αυτού πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ενός σεναρίου λειτουργίας. Σύμφωνα με το σενάριο αυτό θεωρούμε ότι στο σύστημα έχουν αποθηκευτεί περιγράμματα για τρία μαθήματα: 1) Μεθοδολογία Προγραμματισμού Η/Υ (ΜΠΔ 101), 2) Ηλεκτρονικό Επιχειρείν (ΜΠΔ 230), 3) Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΜΠΔ 324). Αρχικά λοιπόν θα εισάγουμε στο σύστημα δεδομένα που προκύπτουν από τα παραπάνω μαθήματα, εξετάζοντας έτσι την καλή λειτουργία του συστήματος. Στη συνέχεια θα τεκμηριώσουμε τα μαθησιακά αποτελέσματα των παραπάνω μαθημάτων και θα παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα σε επίπεδο μαθήματος και σχολής.

6.2 Εισαγωγική Οθόνη Συστήματος – Είσοδος

Με την εισαγωγή του χρήστη στη σελίδα <https://perigrammata.tuc.gr>, εμφανίζεται η αρχική οθόνη σύνδεσης και ζητείται από τον χρήστη να εισάγει τα ακαδημαϊκά στοιχεία του (όνομα χρήστη και κωδικός), όπως αυτά έχουν δοθεί από το Μηχανογραφικό Κέντρο (Σχήμα 6.1). Τα στοιχεία αυτά αποστέλλονται στον κεντρικό διακομιστή πιστοποίησης και εξουσιοδότησης χρηστών του Ιδρύματος (LDAP), όπου και ελέγχονται. Σε περίπτωση λανθασμένων στοιχείων εμφανίζεται στην οθόνη αντίστοιχο μήνυμα που ενημερώνει για λάθος καταχώρηση των στοιχείων, ώστε να διορθωθεί (Σχήμα 6.2).

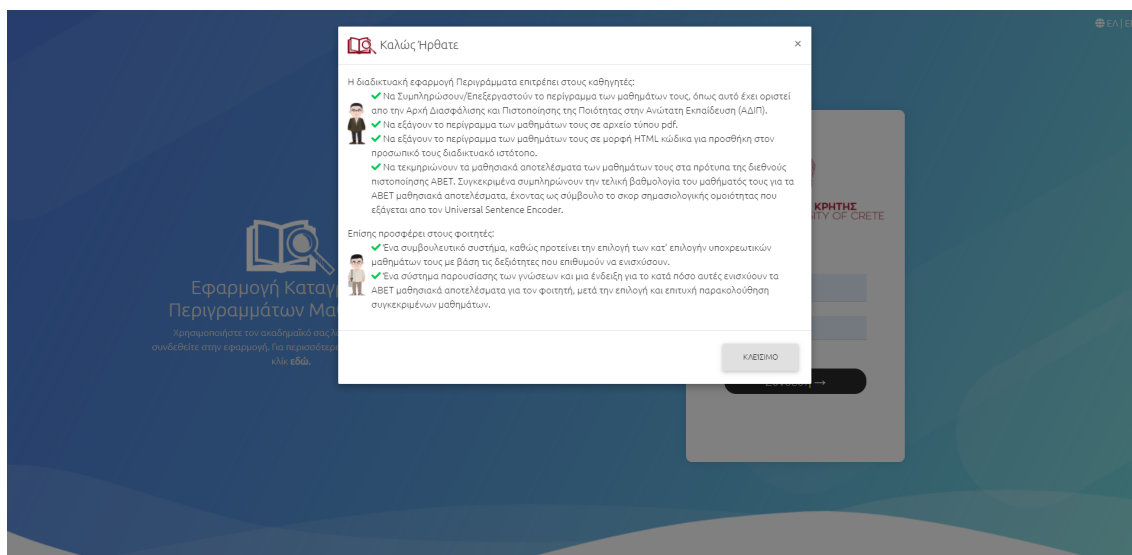


Σχήμα 6.1: Αρχική Οθόνη



Σχήμα 6.2: Αρχική Οθόνη - Σφάλμα

Κάνοντας κλικ στο “εδώ”, παρουσιάζονται οι δυνατότητες που προσφέρει το σύστημα για τους εκπαιδευτές και τους εκπαιδευόμενους (Σχήμα 6.3). Τέλος το σύστημα αναγνωρίζει την ιδιότητα του χρήστη, κατά την σύνδεσή του, μέσω του αντίστοιχου πεδίου στον LDAP (edupersonprimaryaffiliation) και σε περίπτωση καθηγητή (faculty) ή προσωπικού (staff) του ιδρύματος, όπου δεν έχουν καταχωρηθεί τα στοιχεία του (ονοματεπώνυμο, όνομα χρήστη), τα αποθηκεύει αυτόματα στην βάση δεδομένων. Τα παραπάνω στοιχεία χρησιμοποιούνται για την ανάθεση των μαθημάτων στους καθηγητές από τον διαχειριστή.



Σχήμα 6.3: Αρχική Οθόνη - Επιπλέον πληροφορίες

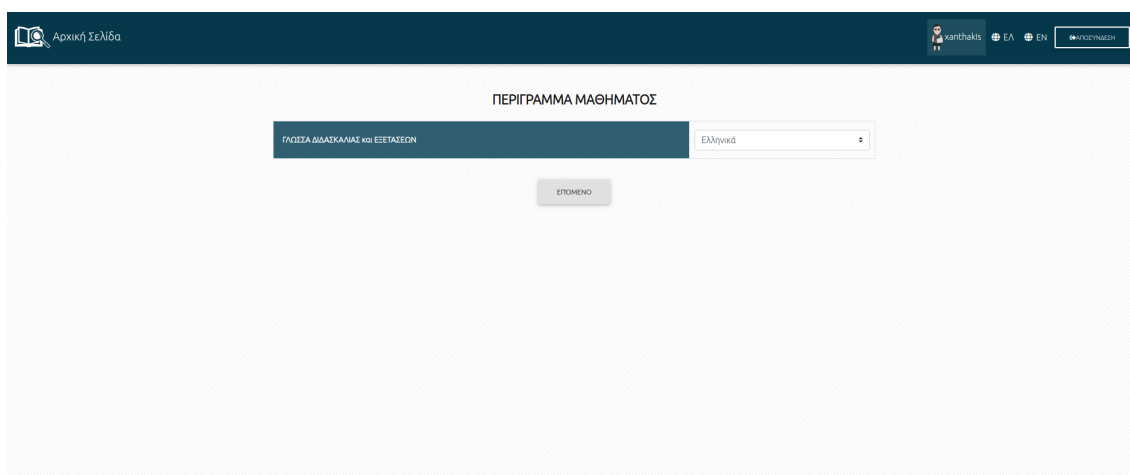
6.3 Σενάρια Λειτουργίας Σελίδας Διαχειριστή

Αφού ολοκληρωθεί επιτυχώς η διαδικασία εξακρίβωσης των στοιχείων πρόσβασης και αναγνωριστεί ως εξουσιοδοτημένος χρήστης, εμφανίζεται η αρχική οθόνη με τις διαθέσιμες επιλογές απ' όπου επιλέγει την ενέργεια που επιθυμεί (Σχήμα 6.4).



Σχήμα 6.4: Αρχική Οθόνη - Διαχειριστή

Επιλέγοντας τη “ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ”, αρχικά επιλέγει τη γλώσσα διδασκαλίας και Εξετάσεων (Σχήμα 6.5) και πατώντας επόμενο συμπληρώνει τα γενικά στοιχεία του μαθήματος που υπάρχουν διαθέσιμα στον οδηγό σπουδών κάθε τμήματος (Σχήμα 6.6). Το πεδίο “Σύνολο” των εβδομαδιαίων ωρών διδασκαλίας υπολογίζεται αυτόματα και δεν μπορεί να τροποποιηθεί από τον χρήστη.



Σχήμα 6.5: Δημιουργία Μαθήματος - Επιλογή γλώσσας διδασκαλίας

Πατώντας “Τέλος”, αποθηκεύεται το μάθημα επιστρέφοντας στην αρχική οθόνη. Σε περίπτωση λάθους (μη συμπλήρωσης βασικού πεδίου της φόρμας) εμφανίζεται σχετικό μήνυμα.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΠΡΟΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ	ΕΛΛΗΝΙΚΑ		
ΣΧΟΛΗ			
ΤΜΗΜΑ			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ			
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ			
Καθηγητής			
ΑΠΟΤΕΛΕΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ <small>Η περιγραφή των αποτελεσμάτων αναφέρεται σε ένα μάθημα π.χ. Βιολογία, Επιστήμη και Τεχνολογία κ.λπ. Αν η περιγραφή αφορά σε περισσότερα μαθήματα, τότε η περιγραφή αναφέρεται σε όλα τα μαθήματα που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα. Η περιγραφή διδάσκων και η διδασκαλία πρέπει να περιλαμβάνουν περιγραφή του μαθήματος και του διδάσκοντα.</small>			
	Διαλέξεις	0	
	Εργαστήρια	0	
	Φροντιστηριακές Ασκήσεις	0	
	Εργαστήρια/Φροντιστηριακές Ασκήσεις	0	
	Σύνολο	0	0
ΠΡΟΚΑΤΩΤΗΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ			
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ			

Σχήμα 6.6: Δημιουργία Μαθήματος - Συμπλήρωση Γενικών στοιχείων

Επιλέγοντας την “ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΧΡΗΣΤΗ” συμπληρώνει τα στοιχεία του χρήστη που θέλει να προσθέσει, διαλέγει το προφίλ του (Διαχειριστής ή Καθηγητής ή Καθηγητής / Διαχειριστής) και πατώντας εγγραφή αποθηκεύει τα στοιχεία και επιστρέφει στην αρχική οθόνη (Σχήμα 6.7). Εδώ, γίνεται έλεγχος των στοιχείων, ώστε σε περίπτωση που υπάρχει ήδη ο χρήστης να μην επιτραπεί η επανεγγραφή του και να εμφανίζεται αντίστοιχο μήνυμα.

Προσθήκη Χρήστη/Διαχειριστή

Όνομα	
Επώνυμο	
Όνομα Χρήστη	
Επιλογή Προφίλ	
ΕΓΓΡΑΦΗ	

Σχήμα 6.7: Προσθήκη Χρήστη

Επιλέγοντας την “ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΡΗΜΑΤΩΝ” εμφανίζεται αρχικά μια φόρμα προσθήκης ρήματος, όπου αριστερά της συμπληρώνει το ρήμα και δεξιά της το επίπεδο στο οποίο ανήκει το κάθε ένα, σύμφωνα με την ταξινόμια του Bloom. Έπειτα ακολουθεί μια φόρμα για την συσχέτιση - μετάφραση των ελληνικών και των αγγλικών ρημάτων (Σχήμα 6.8). Επίσης παρουσιάζονται σε διαφορετικούς πίνακες τα ελληνικά (Σχήμα 6.8) και αγγλικά (Σχήμα 6.9) ρήματα που χρησιμοποιούνται για την σύνταξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Κάθε πίνακας προσφέρει υπηρεσίες διαγραφής, επεξεργασίας και αναζήτησης ρήματος. Σε περίπτωση προσθήκης ήδη υπάρχοντος ρήματος, εμφανίζεται σχετικό μήνυμα (Σχήμα 6.10).

Προσθήκη Ρημάτων - Α Μέρος

Ρήματα	Ταξινόμηση Ρήματος	Διαγραφή	Επεξεργασία
Analyze	Analysis	Διαγράφη	Επεξεργασία
Apply	Application	Διαγράφη	Επεξεργασία
Appraise	Analysis	Διαγράφη	Επεξεργασία
Arrange	Synthesis	Διαγράφη	Επεξεργασία
Assemble	Synthesis	Διαγράφη	Επεξεργασία
Assess	Synthesis	Διαγράφη	Επεξεργασία
Calculate	Analysis	Διαγράφη	Επεξεργασία
Choose	Synthesis	Διαγράφη	Επεξεργασία
Collect	Synthesis	Διαγράφη	Επεξεργασία
Compare(Analyze)	Analysis	Διαγράφη	Επεξεργασία

Σχήμα 6.8: Προσθήκη Ρημάτων - Α Μέρος

Προσθήκη Ρημάτων - Β Μέρος

Ρήματα	Ταξινόμηση Ρήματος	Διαγραφή	Επεξεργασία
Αναγνωρίζω	Κατανόηση	Διαγράφη	Επεξεργασία
Αναθεωρεί	Αξιολόγηση	Διαγράφη	Επεξεργασία
Ανακαλεί	Γνώση	Διαγράφη	Επεξεργασία
Αναλύει	Ανάλυση	Διαγράφη	Επεξεργασία
Αναπτύσσει	Σύνθεση	Διαγράφη	Επεξεργασία
Αναφέρει	Κατανόηση	Διαγράφη	Επεξεργασία
Αντιτίθεται	Ανάλυση	Διαγράφη	Επεξεργασία
Αξιολογεί	Αξιολόγηση	Διαγράφη	Επεξεργασία
Αξιολογεί(Συνθέτει)	Σύνθεση	Διαγράφη	Επεξεργασία
Αποσπασίζει	Εφαρμογή	Διαγράφη	Επεξεργασία

Σχήμα 6.9: Προσθήκη Ρημάτων - Β Μέρος

Προσθήκη Ρημάτων - Εισαγωγή υπάρχοντος ρήματος

Σχήμα 6.10: Προσθήκη Ρημάτων - Εισαγωγή υπάρχοντος ρήματος

Επιλέγοντας τον “ΚΑΤΑΛΟΓΟ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ” εμφανίζονται όλα τα μαθήματα, ενώ δίνεται η δυνατότητα αλφαβητικής ταξινόμησης κατά σχολή ή κατά Μάθημα (Σχήμα 6.11). Επίσης, προσφέρονται υπηρεσίες διαγραφής, επεξεργασίας και αναζήτησης μαθήματος. Επιπλέον, ορίζεται ο τύπος του μαθήματος (υποχρεωτικό ή κατ’ επιλογή υποχρεωτικό).

#	Σχολή	Μάθημα	Διαγραφή	Επεξεργασία	Ορισμός τύπου Μαθήματος
1	School of Electrical & Computer Engineering	test3 (test3)	Διαγραφή	Επεξεργασία	ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΠΟΒΕΒΑΛΕΤΕ
2	School of Production Engineering & Management	Electronic Business (MTIM 108)	Διαγραφή	Επεξεργασία	ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΠΟΒΕΒΑΛΕΤΕ
3	School of Production Engineering & Management	Space Technologies and Unmanned Aerial Systems for Engineers (ITI1)	Διαγραφή	Επεξεργασία	ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΠΟΒΕΒΑΛΕΤΕ
4	Αρχιτεκτονικών Μηχανικών	Αρχιτεκτονική (AT)	Διαγραφή	Επεξεργασία	ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΠΟΒΕΒΑΛΕΤΕ
5	Αρχιτεκτονικών Μηχανικών	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (MT144)	Διαγραφή	Επεξεργασία	ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΠΟΒΕΒΑΛΕΤΕ
6	Αρχιτεκτονικών Μηχανικών	Απεικόνιση του Φανταστικού (AT10A)	Διαγραφή	Επεξεργασία	ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΠΟΒΕΒΑΛΕΤΕ
7	Αρχιτεκτονικών Μηχανικών	Αποκατάσταση Ιστορικών Κτιρίων (ΕΣΤΑ) (ΑΠΟΚΤ)	Διαγραφή	Επεξεργασία	ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΠΟΒΕΒΑΛΕΤΕ
8	Αρχιτεκτονικών Μηχανικών	Αρχιτεκτονική μικρής κλίμακας και αντικειμένων (ΕΣΤΑ) (ΕΑΡΧ (ΕΣΤΑ))	Διαγραφή	Επεξεργασία	ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΠΟΒΕΒΑΛΕΤΕ
9	Αρχιτεκτονικών Μηχανικών	Αρχιτεκτονική Τεχνολογία- Ειδικά Θέματα Οικοδομικής-Ενεργειακής Σχεδίασης (ΕΣΤΑ) (ΟΙΚΟΕΝΕΡ)	Διαγραφή	Επεξεργασία	ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΠΟΒΕΒΑΛΕΤΕ
10	Αρχιτεκτονικών Μηχανικών	Αρχιτεκτονική Τεχνολογία: Εισαγωγή στην κατασκευή & στον Βιοκλιματικό Σχεδιασμό (ΑΤΒΙΟ)	Διαγραφή	Επεξεργασία	ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΠΟΒΕΒΑΛΕΤΕ

Σχήμα 6.11: Κατάλογος Μαθημάτων

Επιλέγοντας τον “ΚΑΤΑΛΟΓΟ ΧΡΗΣΤΩΝ” εμφανίζονται όλοι οι χρήστες του συστήματος. Στη σελίδα αυτή ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να διαγράψει και να αναζητήσει έναν χρήστη (Σχήμα 6.12).

#	Όνομα Χρήστη	Όνομα	Επίθετο	Προφίλ	Διαγραφή
1	msfak	Μισόλης	Στασιωτάκης	Professor	Διαγραφή
2	Alice	Αίλι	Ριολόγλου	Admin	Διαγραφή
3	nikos2	Nikolaos	Spanoudakis	Professor	Διαγραφή
4	aspiridaki	Αθηνά	Σπυριδάκη	Professor	Διαγραφή
5	amania	Αικατερίνη	Μανιά	Professor	Διαγραφή
6	adels	Ανδρυσκος	Δελής	Professor	Διαγραφή
7	vikoukoglou	Βασίλης	Κουκιάδης	Professor	Διαγραφή
8	gstinarakis	Γιώργος	Τσιναράκης	Professor	Διαγραφή
9	dmirinakis	Δημήτριος	Μαρινάκης	Professor	Διαγραφή
10	evagroukakis	Εμμανουήλ	Βαρουκιάκης	Professor	Διαγραφή

Σχήμα 6.12: Κατάλογος Χρηστών

Επιλέγοντας τον “ΚΑΤΑΛΟΓΟ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ” εμφανίζονται όλα τα ενεργά μαθήματα συστήματος. Πατώντας επεξεργασία για το μάθημα της επιλογής του, εμφανίζεται η φόρμα συμπλήρωσης μαθησιακών αποτελεσμάτων με προ-συμπληρωμένα τα μαθησιακά αποτελέσματα από τον διδάσκοντα (Σχήμα 6.13). Στη σελίδα αυτή ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να επεξεργαστεί τα μαθησιακά αποτελέσματα και χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις όπου αυτά δεν είναι σαφώς ορισμένα, περιλαμβάνουν συντομογραφίες και ακριβόλεξα ώστε να χρησιμοποιηθούν από το μοντέλο σε επόμενο στάδιο.

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
 Προσδιορίζονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες κατάλληλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβολίζονται τα Παράρτημα Α
 *Παραγραφή του Επιδόρου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Κύκλου Ανώτατης Εκπαίδευσης
 *Παραγραφή Δείκτης Επιπέδου 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διότι Μαθήσης και το Παράρτημα Β
 *Παραγραφή Οδηγός αναφοράς Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

1	Διακρίνει (Ανάλυση)	τα βασικά εξαρτήματα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή	ΔΕΙΞΕΤΕ
1	Αναπτύσσει (Σύνθεση)	πρόγραμμα υπολογιστή με χρήση της γλώσσας προγ.	ΔΕΙΞΕΤΕ
1	Χρησιμοποιεί (Εφαρμογή)	ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού	ΔΕΙΞΕΤΕ
1	Δημιουργεί (Ανάλυση)	Διαγράμματα Ροής και Διαγράμματα Ροής Διαδικασίας	ΔΕΙΞΕΤΕ
1	Μεταφράζει (Εφαρμογή)	ένα διάγραμμα ροής σε κώδικα της γλώσσας προγ.	ΔΕΙΞΕΤΕ
1	Σκεδιάζει(Σύνθεση) (Σύνθεση)	μία διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού με χρήση της δ	ΔΕΙΞΕΤΕ

ΤΕΛΟΣ

Σχήμα 6.13: Επεξεργασία Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Επιλέγοντας την “ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ” εμφανίζεται το ποσοστό των Ενεργών Μαθημάτων, η επιλογή μετάφρασης των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Σχήμα 6.14), καθώς και όλα τα Ενεργά Μαθήματα (Σχήμα 6.15). Ως Ενεργά μαθήματα λογίζονται τα μαθήματα, στα οποία ο διδάσκων έχει συμπληρώσει τουλάχιστον ένα μαθησιακό αποτέλεσμα. Τα μαθησιακά αποτελέσματα των Ενεργών Μαθημάτων είναι αυτά που θα τεκμηριωθούν από το σύστημα.

Ενεργά Μαθήματα
 Μαθήματα που ο διδάσκων έχει συμπληρώσει (τουλάχιστον ένα) μαθησιακό αποτέλεσμα.

0.67%

Μετάφραση μαθησιακών αποτελεσμάτων ενεργών μαθημάτων

Αγγλικά

ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ

Σχήμα 6.14: Τεκμηρίωση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Α Μέρος

Στο πεδίο της μετάφρασης των μαθησιακών αποτελεσμάτων ενεργών μαθημάτων ο διαχειριστής αρχικά επιλέγει την γλώσσα μετάφρασης και πατώντας “Μετάφραση” γίνεται αυτόματα η μετάφραση όλων μαθησιακών αποτελεσμάτων των ενεργών μαθημάτων. Η μετάφραση είναι απαραίτητη, καθώς το μοντέλο που χρησιμοποιείται λαμβάνει ως είσοδο προτάσεις στην Αγγλική γλώσσα.

Ακολουθεί ο πίνακας ενεργών μαθημάτων, όπου διατίθεται πεδίο αναζήτησης συγκεκριμένου μαθήματος, καθώς και το κουμπί επιλογής του μοντέλου τεκμηρίωσης για το κάθε μάθημα. Ακόμη, δίνεται η δυνατότητα στον διαχειριστή κάνοντας κλικ στο εικονίδιο με το

#	Σκοπός	Μάθημα	Μαθησιακά Αποτελέσματα
1	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης	Μεθοδολογία Προγραμματισμού Η/Υ (ΜΠΔ 101)	Μονάδα USE
2	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης	Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΜΠΔ 324)	Μονάδα USE
3	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης	Ηλεκτρονικά Επικοινωνιών (ΜΠΔ 230)	Μονάδα USE

Σχήμα 6.15: Τεκμηρίωση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Β Μέρος

λουκέτο στα δεξιά να κλειδώσει το μάθημα, ώστε να μη μπορεί να αλλάξει ο καθηγητής το σκορ για τα ABET μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματός του (Σχήμα 6.15).

Κατά την επιλογή του μοντέλου, αρχικά εμφανίζονται πληροφορίες για την πιστοποίηση ABET προς ενημέρωση του χρήστη και περιγράφεται ο πίνακας “Σκορ Μαθησιακών Αποτελεσμάτων ανά ABET Μαθησιακό αποτέλεσμα” (Σχήμα 6.16).

Τεκμηρίωση μαθησιακών αποτελεσμάτων
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ Η/Υ (ΜΠΔ 101)

Πιστοποίηση ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology)

Η εφαρμογή επικεντρώνεται στο 3ο κριτήριο της πιστοποίησης ABET, τα μαθησιακά αποτελέσματα. Τα βασικά αποτελέσματα των φοιτητών είναι τα παρακάτω αποτελέσματα (1) έως (7):

1. Να διαθέτει την ικανότητα να καθορίζει, διαμορφώνει και επιλύει σύνθετα προβλήματα μηχανικού εφαρμόζοντας γνώσεις μαθηματικών, φυσικών επιστημών και επιστημών μηχανικού.
2. Να διαθέτει την ικανότητα να εφαρμόζει σχεδιασμό μηχανικού ώστε να βρίσκει λύσεις για την ανταπόκριση σε συγκεκριμένες ανάγκες λαμβάνοντας υπόψη την δημόσια υγεία, την ασφάλεια καθώς και τους παγκόσμιους, πολιτιστικούς, κοινωνικούς περιβαλλοντικούς και οικονομικούς παράγοντες.
3. Να διαθέτει την ικανότητα αποτελεσματικής επικοινωνίας σε ένα εύρος κοινού.
4. Να διαθέτει την ικανότητα να αναγνωρίζει τις ηθικές και επαγγελματικές του ευθύνες σε καταστάσεις ως μηχανικός και να κάνει τεκμηριωμένες κρίσεις ώστε να κατανοεί την επίδραση των λύσεων που προτείνει ως μηχανικός στο κοινωνικό και οικονομικό σύνολο καθώς και στο περιβάλλον.
5. Να διαθέτει την ικανότητα να λειτουργεί αποτελεσματικά σε ομάδες όπου τα μέλη παρέχουν μαζί ηγεσία, δημιουργούν ένα περιβάλλον συνεργασίας και περιεκτικό, καθορίζουν στόχους, προγραμματίζουν εργασίες και εκτελούν τους στόχους.
6. Να διαθέτει την ικανότητα να αναπτύσσει και να κάνει κατάλληλα πειράματα, να αναλύει και να ερμηνεύει τα δεδομένα καθώς επίσης να χρησιμοποιεί την κρίση του ως μηχανικός για την εξαγωγή συμπερασμάτων.
7. Να διαθέτει την ικανότητα να αποκτά και να εφαρμόζει νέες γνώσεις ανάλογα με τις ανάγκες, χρησιμοποιώντας κατάλληλες στρατηγικές μάθησης.

Στον παρακάτω πίνακα Σκορ Μαθησιακών Αποτελεσμάτων ανά ABET Μαθησιακό αποτέλεσμα έχουμε στις γραμμές στα αριστερά του, τα μαθησιακά αποτελέσματα και τις γενικές ικανότητες που έχει συμπληρώσει ο διδάσκων και στις στήλες από 1-7 το σκορ ενίσχυσης για κάθε ένα από τα επτά ABET μαθησιακά αποτελέσματα. Με μαύρο χρώμα επιστημαίνονται τα σκορ για τα μαθησιακά αποτελέσματα ενώ με κόκκινο χρώμα για τις γενικές ικανότητες. Στόχος του είναι να παράξει την τελική βαθμολογία του μαθήματος για τα ABET μαθησιακά αποτελέσματα. Περισσότερες πληροφορίες για τον αλγόριθμο που χρησιμοποιήθηκε για την εξαγωγή των σκορ δείτε παρακάτω.

Σχήμα 6.16: Τεκμηρίωση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Εισαγωγικές Πληροφορίες

Πιο συγκεκριμένα στις γραμμές στα αριστερά του έχουμε τα μαθησιακά αποτελέσματα και τις γενικές ικανότητες που έχει συμπληρώσει ο διδάσκων και στις στήλες από 1-7 το σκορ ενίσχυσης για κάθε ένα από τα επτά ABET μαθησιακά αποτελέσματα. Παρακάτω παρουσιάζεται ο πίνακας με τα σκορ των μαθησιακών αποτελεσμάτων στα ελληνικά (Σχήμα 6.17) και έπειτα στα αγγλικά (Σχήμα 6.18) όπως έχουν μεταφραστεί από το σύστημα. Με μαύρο χρώμα επιστημαίνονται τα σκορ για τα μαθησιακά αποτελέσματα, ενώ με κόκκινο χρώμα για τις γενικές ικανότητες. Στόχος του είναι να παράξει την τελική βαθμολογία του μαθήματος για τα ABET μαθησιακά αποτελέσματα και να την αποτυπώσει στον πίνακα “Τελική βαθμολογία μαθήματος για τα ABET Μαθησιακά Αποτελέσματα” με μία από τις τρεις μεθόδους που παρέχονται. Ειδικότερα, προτείνεται για συνολική βαθμολογία για τα μαθησιακά αποτελέσματα και τις γενικές ικανότητες ο μέσος όρος και η μέγιστη τιμή για κάθε ένα από τα επτά κριτήρια. Τέλος, επιλέγοντας Edit ο χρήστης μπορεί να εισάγει το σκορ που επιθυμεί για να διορθώσει τυχόν αστοχίες της αυτοματοποιημένης διαδικασίας.

Σκορ Μαθησιακών Αποτελεσμάτων ανά ABET Μαθησιακό αποτέλεσμα								
Τα παρακάτω σκορ εμφανίζονται σε επί τοις εκατό (%) μορφή								
#	Μαθησιακά Αποτελέσματα - Γενικές Ικανότητες	1	2	3	4	5	6	7
1	Αναγνωρίζει τις εντολές της C	45.1	0.0	20.5	30.4	33.6	41.9	43.6
2	Διακρίνει τα βασικά εξαρτήματα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και τα είδη του λογισμικού	0.0	51.2	29.0	45.2	0.0	51.5	43.3
3	Αναπτύσσει πρόγραμμα υπολογιστή με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού C	0.0	43.6	25.7	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Προτείνει Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης και Περιπτώσεις χρήσης Συστήματος	0.0	35.6	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	Μεταφράζει ένα διάγραμμα ροής (ΔΡ) σε κώδικα της γλώσσας προγραμματισμού C	47.4	39.2	21.1	33.1	31.0	48.2	36.5
6	Σχεδιάζει(Συνθέτει) μία διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού με χρήση της διεθνούς γλώσσας (SPEM)	0.0	57.4	29.1	0.0	0.0	0.0	0.0
7	Χρησιμοποιεί απλούς τύπους δεδομένων και πίνακες	42.5	38.0	27.2	27.7	35.3	49.7	41.8
8	Δημιουργεί διαγράμματα ροής (ΔΡ)	0.0	32.0	31.4	19.3	0.0	40.5	38.6
9	Αυτόνομη εργασία	34.7	33.3	31.6	28.9	27.5	31.3	22.7
10	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής	37.8	36.1	44.2	38.2	37.3	45.5	43.5
11	Προφορική επικοινωνία	34.1	29.0	41.0	32.9	35.6	40.1	37.3
12	Διαχείριση Χρόνου	44.5	37.9	32.5	34.1	32.4	38.9	46.5
13	Χρήση Υπολογιστή	37.5	32.2	24.3	29.4	20.8	32.4	36.5
14	Επίλυση προβλημάτων	49.1	42.7	26.1	38.2	30.0	42.2	39.2
Τελική βαθμολογία μαθήματος για τα ABET Μαθησιακά Αποτελέσματα								
		1	2	3	4	5	6	7
Μαθησιακά Αποτελέσματα		47.4	57.4	31.4	45.2	35.3	51.5	43.6
Γενικές Ικανότητες		49.1	42.7	44.2	38.2	37.3	45.5	46.5
		Average	Maximum	Edit				

Σχήμα 6.17: Τεκμηρίωση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Ελληνικά

Learning Outcomes Score per ABET Learning Outcome								
The following scores are displayed in (%) format								
#	Learning Outcomes - Generic Skills	1	2	3	4	5	6	7
1	Recognize the commands of C	45.1	0.0	20.5	30.4	33.6	41.9	43.6
2	Distinguish the basic components of a computer and the types of software	0.0	51.2	29.0	45.2	0.0	51.5	43.3
3	Develop a computer program using the C programming language	0.0	43.6	25.7	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Propose Use Case Diagrams and System Use Cases	0.0	35.6	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	Translate a flow diagram (DR) into programming code C	47.4	39.2	21.1	33.1	31.0	48.2	36.5
6	Design (Synthesise) a software development process using international language (SPEM)	0.0	57.4	29.1	0.0	0.0	0.0	0.0
7	Use simple data types and tables	42.5	38.0	27.2	27.7	35.3	49.7	41.8
8	Create flow charts (DR)	0.0	32.0	31.4	19.3	0.0	40.5	38.6
9	Autonomous work	34.7	33.3	31.6	28.9	27.5	31.3	22.7
10	Exercise of criticism and self-criticism	37.8	36.1	44.2	38.2	37.3	45.5	43.5
11	Oral communication	34.1	29.0	41.0	32.9	35.6	40.1	37.3
12	Time Management	44.5	37.9	32.5	34.1	32.4	38.9	46.5
13	Computer Skill	37.5	32.2	24.3	29.4	20.8	32.4	36.5
14	Problem Solving	49.1	42.7	26.1	38.2	30.0	42.2	39.2
Final course score for ABET Learning Outcomes								
		1	2	3	4	5	6	7
Learning Outcomes		47.4	57.4	31.4	45.2	35.3	51.5	43.6
Generic Skills		49.1	42.7	44.2	38.2	37.3	45.5	46.5
		Average	Maximum	Edit				

Σχήμα 6.18: Τεκμηρίωση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Αγγλικά

Σε κάθε περίπτωση επισημαίνεται η μέγιστη τιμή, με ελάχιστη τιμή το 0 και μέγιστη το 100. Για τις γενικές ικανότητες οι οποίες δεν έχουν τον αντίστοιχο φόρτο εργασίας στην ενότητα

4, Οργάνωση Διδασκαλίας του περιγράμματος του μαθήματος εμφανίζονται μηδενικές τιμές για τα επτά ABET μαθησιακά αποτελέσματα και ένδειξη προειδοποίησης/σφάλματος (Σχήμα 6.19).

Σκορ Μαθησιακών Αποτελεσμάτων ανά ABET Μαθησιακό αποτέλεσμα								
Τα παρακάτω σκορ εμφανίζονται σε επί τις εκατό (%) μορφή								
#	Μαθησιακά Αποτελέσματα - Γενικές Ικανότητες	1	2	3	4	5	6	7
1	Αναγνωρίζει τις εντολές της C	45.1	0.0	20.5	30.4	33.6	41.9	43.6
2	Διακρίνει τα βασικά εξαρτήματα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και τα είδη του λογισμικού	0.0	51.2	29.0	45.2	0.0	51.5	43.3
3	Αναπτύσσει πρόγραμμα υπολογιστή με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού C	0.0	43.6	25.7	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Προτείνει διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης και Περιπτώσεις χρήσης Συστήματος	0.0	32.6	18.3	0.0	0.0	0.0	0.0
5	Μεταφράζει ένα διάγραμμα ροής (ΔΡ) σε κώδικα της γλώσσας προγραμματισμού C	46.6	38.4	19.2	33.8	30.4	48.2	42.7
6	Σχεδιάζει(Συνθέτει) μία διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού με χρήση της διεθνούς γλώσσας (SPRM)	0.0	57.2	29.2	0.0	0.0	0.0	0.0
7	Χρησιμοποιεί απλούς τύπους δεδομένων και πίνακες	42.5	38.0	27.2	27.7	35.3	49.7	41.8
8	Δημιουργεί διαγράμματα ροής (ΔΡ)	0.0	36.4	27.8	26.4	0.0	44.9	44.6
9	Αυτόνομη εργασία	34.7	33.3	31.6	28.9	27.5	31.3	22.7
10	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής	37.8	36.1	44.2	38.2	37.3	45.5	43.5
11	Προφορική επικοινωνία	0	0	0	0	0	0	0
12	Διαχείριση Χρόνου	0	0	0	0	0	0	0
13	Χρήση Υπολογιστή	37.5	32.2	24.3	29.4	20.8	32.4	36.5
14	Επίλυση προβλημάτων	49.1	42.7	26.1	38.2	30.0	42.2	39.2

Σχήμα 6.19: Τεκμηρίωση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Γενικές ικανότητες χωρίς φόρτο εργασίας

Ακολουθεί ο χρωματικός πίνακας σύγκρισης όλων των μαθησιακών αποτελεσμάτων (ABET και καθηγητή) μεταξύ τους. Όσο πιο έντονο εμφανίζεται το κάθε κελί τόσο μεγαλύτερη σύγκλιση έχουμε. Αριστερά και από ένα έως επτά έχουμε τα ABET μαθησιακά αποτελέσματα, με τα μαθησιακά αποτελέσματα και τις γενικές ικανότητες του μαθήματος να ακολουθούν (Σχήμα 6.20). Τα κόκκινα πλαίσια που επισημαίνονται, περιλαμβάνουν τις τιμές που γίνεται ο συσχετισμός ανάμεσα στα επτά ABET μαθησιακά αποτελέσματα και στα μαθησιακά αποτελέσματα-γενικές ικανότητες που συμπλήρωσε ο διδάσκων. Αυτές οι τιμές εισάγονται



Σχήμα 6.20: Τεκμηρίωση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Χρωματικός Πίνακας σημασιολογικής ομοιότητας

στους πίνακες των Σχημάτων 6.17, 6.18. Πατώντας “Αποθήκευση” ο διαχειριστής αποθηκεύει τα σκορ στην βάση δεδομένων.

Επιλέγοντας την “ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ” αρχικά εμφανίζεται το ποσοστό των Ενεργών Μεταφρασμένων Μαθημάτων και το ποσοστό των Ενεργών Τεκμηριωμένων μαθημάτων (Σχήμα 6.21). Ακολουθούν 3 ενότητες παρουσίασης των αποτελεσμάτων όπου στην πρώτη παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ανά μάθημα, στην δεύτερη σε επίπεδο σχολής και τέλος στην τρίτη τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα σε επίπεδο ιδρύματος πλέον.



Σχήμα 6.21: Παρουσίαση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Μέρος Α

Ως Ενεργά Μεταφρασμένα μαθήματα λογίζονται τα Ενεργά μαθήματα όπου ο διαχειριστής έχει μεταφράσει όλα τα μαθησιακά αποτελέσματά τους. Αυτό το ποσοστό ενημερώνει τον διαχειριστή σε περίπτωση που εισαχθούν νέα μαθησιακά αποτελέσματα ή ανανεωθούν υπάρχοντα, έτσι ώστε να γίνει η διαδικασία της μετάφρασης εκ νέου. Ενεργά Τεκμηριωμένα μαθήματα θεωρούνται εκείνα στα οποία έχουν μεταφραστεί όλα τα μαθησιακά αποτελέσματα τους και έχει αποθηκευτεί η τελική βαθμολογία του μαθήματος για τα ABET μαθησιακά αποτελέσματα, ενημερώνοντας έτσι πόσα από τα ενεργά μαθήματα έχουν τεκμηριωθεί.

Ακολουθεί η πρώτη ενότητα παρουσίασης αποτελεσμάτων σε επίπεδο μαθήματος με αναλυτικό πίνακα που περιλαμβάνει τα ενεργά μεταφρασμένα μαθήματα με ειδική ένδειξη για το ποια από αυτά είναι τεκμηριωμένα (Σχήμα 6.22). Πατώντας “Εμφάνιση” σε ένα από τα διαθέσιμα

1) Παρουσίαση Αποτελεσμάτων ανά μάθημα

Show 10 entries Search:

#	Σχολή	Μάθημα	Διαθέσιμες καταστάσεις: Τεκμηριωμένο Μεταφρασμένο	Μαθησιακά Αποτελέσματα
1	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης	Μεθοδολογία Προγραμματισμού Η/Υ (ΜΠΔ 101)	Τεκμηριωμένο	ΕΜΦΑΝΙΣΗ
2	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης	Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΜΠΔ 324)	Τεκμηριωμένο	ΕΜΦΑΝΙΣΗ
3	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης	Ηλεκτρονικό Επικειρείν (ΜΠΔ 230)	Μεταφρασμένο	ΕΜΦΑΝΙΣΗ

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Σχήμα 6.22: Παρουσίαση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Μέρος Β

μαθήματα ο διαχειριστής οδηγείται στην αντίστοιχη σελίδα όπου παρουσιάζονται τα σκορ σε ποσοστιαία μορφή, του μαθήματος που επέλεξε για κάθε ένα από τα επτά κριτήρια του ABET

(Σχήματα 6.24, 6.25).

Στην δεύτερη ενότητα (Σχήμα 6.23) επιλέγοντας την σχολή και πατώντας “Επόμενο” εμφανίζονται τα σκορ σε επίπεδο σχολής σε ποσοστιαία μορφή για κάθε ABET μαθησιακό αποτέλεσμα (Σχήμα 6.26). Τα σκορ αυτά προκύπτουν από τον υπολογισμό του μέσου όρου των σκορ ανά κριτήριο των τεκμηριωμένων μαθημάτων. Για το σενάριο λειτουργίας μας έχουν αποθηκευτεί σκορ για δύο μαθήματα (Σχήματα 6.24, 6.25) της σχολής Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης (ΜΠΔ) επομένως η βαθμολογία σε επίπεδο σχολής παρουσιάζεται στο Σχήμα 6.26.

2) Παρουσίαση Αποτελεσμάτων ανά Σχολή

Επιλέξτε την Σχολή σας:

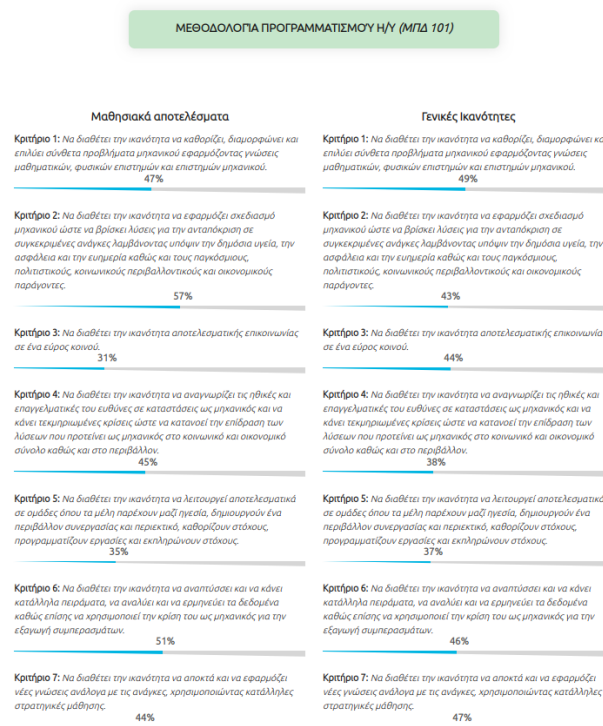
▼ ΕΠΟΜΕΝΟ

3) Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα Ιδρύματος

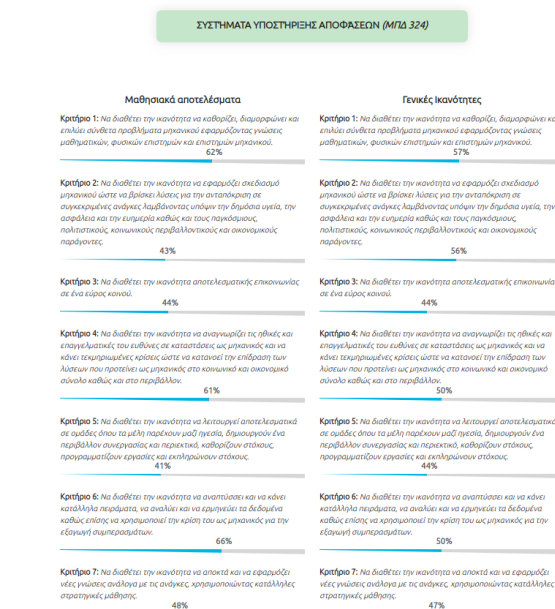
ΕΠΟΜΕΝΟ

Σχήμα 6.23: Παρουσίαση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων - Μέρος Γ

Στην τρίτη ενότητα (Σχήμα 6.23) πατώντας “Επόμενο” εμφανίζονται σε μορφή ραβδογράμματος τα σκορ για κάθε σχολή (Σχήμα 6.27). Επιπλέον παρουσιάζεται σε κοινό γράφημα η καμπύλη κάθε σχολής για μεταξύ τους σύγκριση (Σχήματα 6.28, 6.29). Σε όλα τα διαγράμματα ο οριζόντιος άξονας περιλαμβάνει τις τιμές των μαθησιακών αποτελεσμάτων, σύμφωνα με τον φορέα ABET, δηλαδή τις τιμές από 1 έως 7. Ο κατακόρυφος άξονας αποτυπώνει το επί τοις εκατό σκορ.



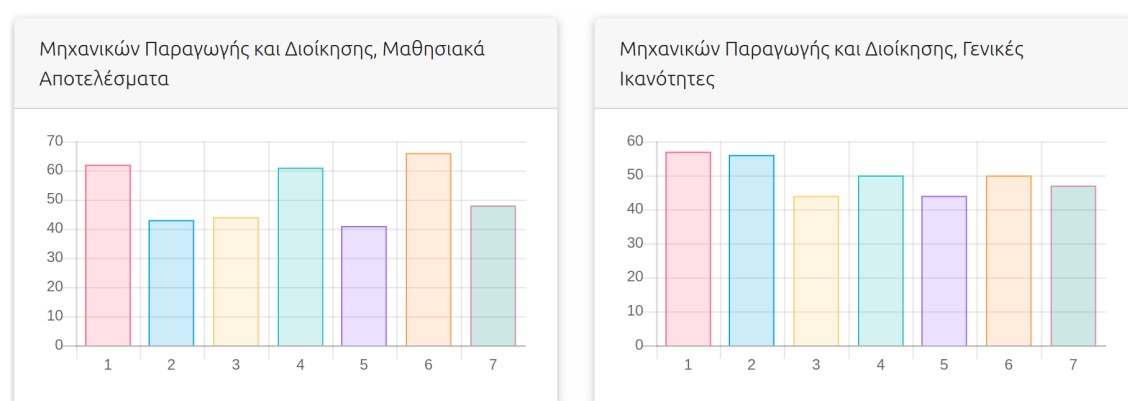
Σχήμα 6.24: Παρουσίαση σκορ ενίσχυσης μαθησιακών αποτελεσμάτων και γενικών ικανοτήτων ανά Μάθημα (ΜΠΔ 101)



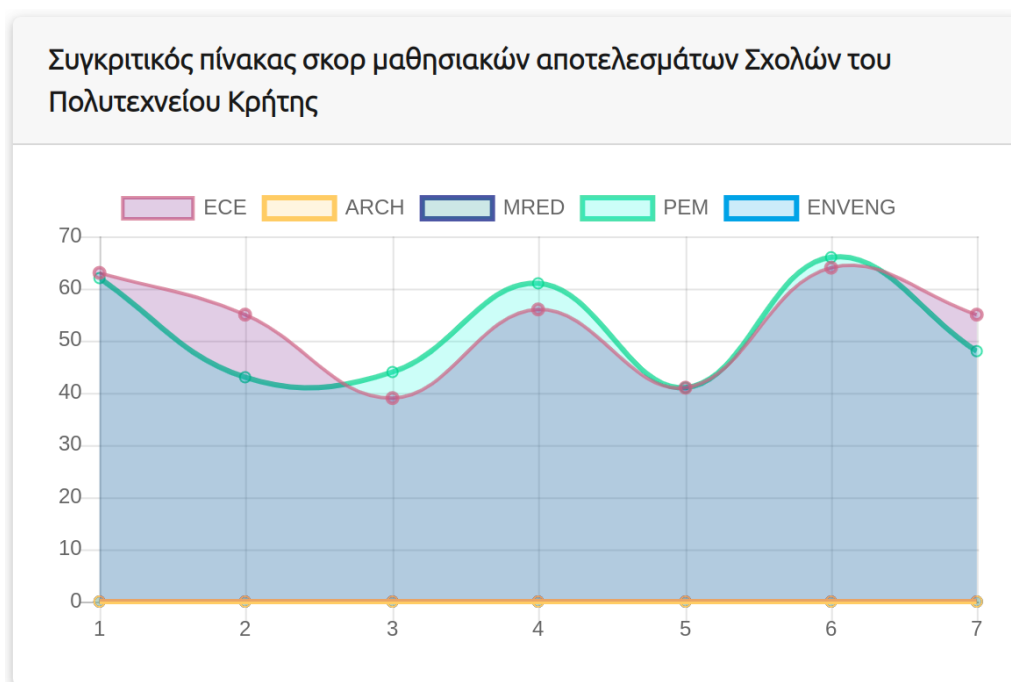
Σχήμα 6.25: Παρουσίαση σκορ ενίσχυσης μαθησιακών αποτελεσμάτων και γενικών ικανοτήτων ανά Μάθημα (ΜΠΔ 324)



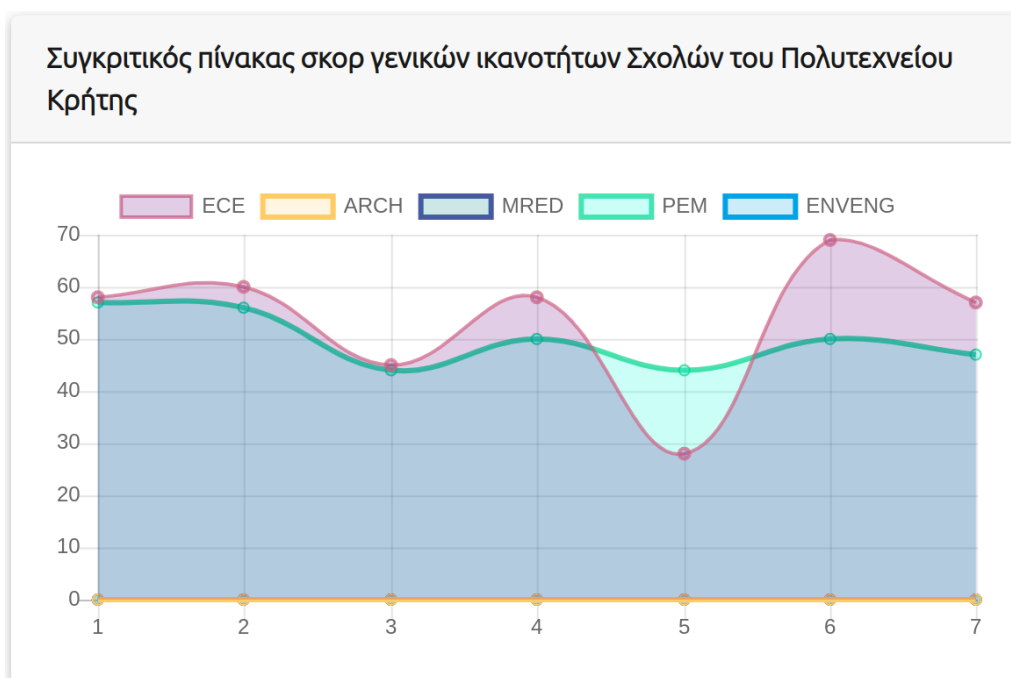
Σχήμα 6.26: Παρουσίαση σκορ ενίσχυσης μαθησιακών αποτελεσμάτων και γενικών ικανοτήτων σε επίπεδο σχολής - Ποσοστιαία μορφή (ΜΠΔ)



Σχήμα 6.27: Παρουσίαση σκορ ενίσχυσης μαθησιακών αποτελεσμάτων και γενικών ικανοτήτων σε επίπεδο σχολής - Ραβδόγραμμα (ΜΠΔ)



Σχήμα 6.28: Παρουσίαση συγκριτικών σκορ ενίσχυσης μαθησιακών αποτελεσμάτων σχολών του Πολυτεχνείου Κρήτης



Σχήμα 6.29: Παρουσίαση συγκριτικών σκορ ενίσχυσης γενικών ικανοτήτων σχολών του Πολυτεχνείου Κρήτης

6.4 Σενάρια Λειτουργίας Σελίδας Καθηγητή

Στην εφαρμογή αυτή οι διδάσκοντες, όπως όλοι οι χρήστες, κάνουν είσοδο με τον ακαδημαϊκό τους λογαριασμό (λογαριασμός Μηχανογραφικού Κέντρου). Μόλις κάνει login, ο καθηγητής αρχικά ενημερώνεται για τις λειτουργίες του συστήματος, ενώ έπειτα βλέπει τα μαθήματά του και μπορεί να επιλέξει να τα επεξεργαστεί ή να τα εξάγει σε αρχείο τύπου pdf και σε html κώδικα, καθώς και να αποθηκεύσει-επεξεργαστεί τα σκορ ενίσχυσης του μαθήματος του για τα επτά ABET μαθησιακά αποτελέσματα (Σχήμα 6.30).

Η διαδικτυακή εφαρμογή Περιγράμματα επιτρέπει στους καθηγητές:

- ✓ Να Συμπληρώσουν/Επεξεργαστούν το Πρόγραμμα των Μαθημάτων τους, όπως αυτό έχει οριστεί από την Αρχή Διασφάλισης και Πιστοποίησης της Ποιότητας στην Ανώτατη Εκπαίδευση (ΑΔΙΠ). (**Επεξεργασία**)
- ✓ Να εδώσουν το περιγραφή των μαθημάτων τους σε αρχείο τύπου pdf. (**Εκτύπωση**)
- ✓ Να εδώσουν το περιγραφή των μαθημάτων τους σε μορφή HTML κώδικα για προσθήκη στον προσωπικό τους διαδικτυακό ιστότοπο. (**HTML Κώδικας**)
- ✓ Να τεκμηριώνουν τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθημάτων τους στα πρότυπα της διεθνούς πιστοποίησης ABET. Συγκεκριμένα συμπληρώνουν την τελική βαθμολογία του μαθήματος τους για τα ABET μαθησιακά αποτελέσματα, έχοντας ως σύμβολο το σκορ σημασιολογικής ομοιότητας που εδύεται από τον Universal Sentence Encoder. (**Αντιστοίχιση με ABET**)

ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Σε περίπτωση λανθασμένων στοιχείων ή παράλειψης μαθήματος επικοινωνήστε με τον διαχειριστή στο exanthakis@isc.tuc.gr

Μάθημα	Σκοπός	Επεξεργασία	Εκτύπωση	HTML	Αντιστοίχιση με ABET
Ηλεκτρονικό Επεξεργαστή (ΜΠΔ 230)	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης				
Μεθοδολογία Προγραμματισμού Η/Υ (ΜΠΔ 101)	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης				
Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΜΠΔ 324)	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης				

Σχήμα 6.30: Αρχική Σελίδα Καθηγητή

Πατώντας “Επεξεργασία”, τότε εμφανίζεται μία φόρμα, η οποία ακολουθεί τη μορφή του εντύπου που έχει διανείμει η ΑΔΙΠ (περίγραμμα μαθήματος).

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΚΟΠΗ	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης		
ΤΥΠΟΣ	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΠΔ 101	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μεθοδολογία Προγραμματισμού Η/Υ		
<p>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΑΔΙΚΤΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</p> <p>Οι δραστηριότητες που αναφέρονται στο μαθησιακό αποτέλεσμα περιλαμβάνονται. Αναφέρονται και οι δραστηριότητες που απαιτούνται για να είναι το μαθησιακό αποτέλεσμα επιτυχές. Οι δραστηριότητες που αναφέρονται στο μαθησιακό αποτέλεσμα περιλαμβάνονται στο 10.</p>			
ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΕΙΣ (ΕΡΕΥΝΕΣ)		ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΕΙΣ	ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΕΙΣ
Διαλέξεις		2	
Εργαστήρια		3	
Σύνολο		5	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Γενικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΙΣΤΑΞΙΣ	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ΕΡΓΑΣΜΙΟΥ	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

Σχήμα 6.31: Περίγραμμα Μαθήματος – Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Αρχικά στην ενότητα “ΓΕΝΙΚΑ” (Σχήμα 6.31) εμφανίζονται τα γενικά στοιχεία του μαθήματος συμπληρωμένα σύμφωνα με τους οδηγούς σπουδών της κάθε σχολής. Τα στοιχεία που πρέπει να συμπληρώσει ο καθηγητής είναι ο τύπος του μαθήματος και η ηλεκτρονική σελίδα του, αν υπάρχει .

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
i

Μαθησιακά Αποτελέσματα
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
• Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
• Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
• Περαιρητικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

↑	Αναγνωρίζει (Κατανόηση)	τις εντολές της C	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	Διακρίνει (Ανάλυση)	τα βασικά εξαρτήματα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και τα είδη του λογισμικού	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	Αναπτύσσει (Σύνθεση)	πρόγραμμα υπολογιστή με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού C	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	Προτείνει (Σύνθεση)	Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης και Περιπτώσεις χρήσης Συστήματος	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	Μεταφράζει (Εφαρμογή)	ένα διάγραμμα ροής (ΔΡ) σε κώδικα της γλώσσας προγραμματισμού C	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	Σχεδιάζει(Συνθέτει) (Σύν	μία διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού με χρήση της διεθνής γλώσσας (SPEM)	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	Χρησιμοποιεί (Εφαρμογή)	απλούς τύπους δεδομένων και πίνακες	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	Δημιουργεί (Ανάλυση)	διαγράμματα ροής (ΔΡ)	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑			ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑			ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑			ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑			ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑			ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑			ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑			ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑			ΔΙΑΓΡΑΦΗ

Σχήμα 6.32: Περίγραμμα Μαθήματος - Μαθησιακά Αποτελέσματα

Στην ενότητα “ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ” (Σχήμα 6.32) επιλέγει το ρήμα που δείχνει ενέργεια (αριστερά στην φόρμα). Το ρήμα αυτό ακολουθεί την ταξινόμια του Bloom και επειδή μερικά ρήματα ανάλογα με το νόημα που τους δίνει μπορούν να εμφανίζονται σε διαφορετικά επίπεδα εμφανίζουμε το επίπεδο σε παρένθεση δίπλα στο ρήμα. Το ρήμα αυτό ακολουθείται από μια μικρή φράση που θα πληκτρολογήσει, η οποία δίνει συνοπτικά το νόημα

του μαθησιακού αποτελέσματος (δεξιά στην φόρμα).

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
i

Μαθησιακά Αποτελέσματα
 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.

• Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
 • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
 • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Ανάκτηση Προτάσεων

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

↑	Αναγνωρίζει (Κατανόηση) ⇅	τις εντολές της C	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	Διακρίνει (Ανάλυση) ⇅	τα βασικά εξαρτήματα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και τα είδη του λογισμικού	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	Αναπτύσσει (Σύνθεση) ⇅	πρόγραμμα υπολογιστή με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού C	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	Προτείνει (Σύνθεση) ⇅	Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης και Περιπτώσεις χρήσης Συστήματος	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	Μεταφράζει (Εφαρμογή) ⇅	ένα διάγραμμα ροής (ΔΡ) σε κώδικα της γλώσσας προγραμματισμού C	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	Σχεδιάζει(Συνθέτει) (Σύν) ⇅	μία διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού με χρήση της διεθνούς γλώσσας (SPEM)	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	Χρησιμοποιεί (Εφαρμογή) ⇅	απλούς τύπους δεδομένων και πίνακες	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	Δημιουργεί (Ανάλυση) ⇅	διαγράμματα ροής (ΔΡ)	ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	⇅		ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	⇅		ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	⇅		ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	⇅		ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	⇅		ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	⇅		ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	⇅		ΔΙΑΓΡΑΦΗ
↑	⇅		ΔΙΑΓΡΑΦΗ

Σχήμα 6.33: Περίγραμμα Μαθήματος – Μαθησιακά Αποτελέσματα, χρήση ρήματος σε παραπάνω από μία πρόταση

Το ίδιο ρήμα δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί δύο φορές, ενώ ο χρήστης μπορεί με drag and drop να αλλάξει τη θέση τους και να διαγράψει τις προτάσεις. Το σύστημα δίνει την δυνατότητα διαγραφής μαθησιακών αποτελεσμάτων, ενώ μόνο τα πρώτα επτά θα εκτυπωθούν σύμφωνα pdf με την ΑΔΙΠ. Σε περίπτωση όπου χρησιμοποιηθεί κάποιο ρήμα πάνω από μια φορά το σύστημα εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα και δεν αποθηκεύει επιτυχώς το περίγραμμα, όμως δίνει

την δυνατότητα στον καθηγητή να ανακτήσει τις προτάσεις, όπως τις διατύπωσε ώστε να συμπληρώσει ξανά σωστά το περίγραμμα του κάνοντας κλικ στο “Ανάκτηση προτάσεων” (Σχήμα 6.33).

Γενικές Ικανότητες

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:

<input type="checkbox"/>	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
<input type="checkbox"/>	Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
<input type="checkbox"/>	Λήψη αποφάσεων
<input checked="" type="checkbox"/>	Αυτόνομη εργασία
<input type="checkbox"/>	Ομαδική εργασία
<input type="checkbox"/>	Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
<input type="checkbox"/>	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
<input type="checkbox"/>	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και την πολυπολιτισμικότητα
<input type="checkbox"/>	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
<input checked="" type="checkbox"/>	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
<input checked="" type="checkbox"/>	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
<input type="checkbox"/>	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
<input type="checkbox"/>	Γραπτή επικοινωνία
<input checked="" type="checkbox"/>	Προφορική επικοινωνία
<input type="checkbox"/>	Ηγεσία
<input type="checkbox"/>	Πρωτοβουλία
<input type="checkbox"/>	Εναλλακτική/Καινοτόμος σκέψη
<input checked="" type="checkbox"/>	Διαχείριση Χρόνου
<input type="checkbox"/>	Αυτοπεποίθηση
<input type="checkbox"/>	Αποφασιστικότητα
<input checked="" type="checkbox"/>	Χρήση Υπολογιστή
<input checked="" type="checkbox"/>	Επίλυση προβλημάτων
<input type="checkbox"/>	Διαχείριση αριθμητικών δεδομένων

Σχήμα 6.34: Περίγραμμα Μαθήματος – Γενικές Ικανότητες

Στην επόμενη ενότητα “Γενικές Ικανότητες” (Σχήμα 6.34) επιλέγει τις ικανότητες που θεωρεί ότι ο φοιτητής θα έχει αποκτήσει (ή βελτιώσει) μετά το πέρας του μαθήματος. Εδώ πραγματοποιείται ένας έλεγχος προκειμένου, στην Ενότητα 4 (Οργάνωση Διδασκαλίας) να δικαιολογηθούν οι επιλογές που κάνει ο χρήστης-διδάσκων. Επομένως, ο διδάσκων πρέπει να φροντίσει η γενική ικανότητα που θα επιλέξει να έχει τον αντίστοιχο φόρτο εργασίας στην Ενότητα (4). Ακόμη, οι ώρες στο “Φόρτο Εργασίας Εξαμήνου” πρέπει να αθροίζονται στο κατάλληλο νόμισμα ανάλογα με τις διδακτικές μονάδες του μαθήματος ($\times 25$).

Στην επόμενη ενότητα αντιστοιχεί το “ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ” (Σχήμα 6.35),

το οποίο εμφανίζεται προσυμπληρωμένο, καθώς είχε αποθηκευτεί από τον διαχειριστή κατά τη δημιουργία του μαθήματος.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- i. Εισαγωγή στους Η/Υ.
- ii. εξέλιξη των υπολογιστών (υλικό και λογισμικό Η/Υ, μνήμες, περιφερειακά),
- iii. δομή και λειτουργία του Η/Υ, αρχιτεκτονική, λειτουργικά συστήματα και περιβάλλοντα εργασίας.
- iv. Περιβάλλον γλώσσας, ανάπτυξη προγράμματος.
- v. Σταθερές, μεταβλητές, τύποι δεδομένων (integer, real, boolean).
- vi. Εντολή απόδοσης τιμής.
- vii. Εντολές εισόδου / εξόδου.
- viii. Εντολές ελέγχου (if, φωλιασμένα if, case).
- ix. Επαναληπτικές δομές (while, repeat, for).
- x. Δομημένοι τύποι (Πίνακες, string, εγγραφές, σύνολα),
- xi. Τύποι που ορίζονται από τον χρήστη.
- xii. Εκμάθηση της γλώσσας προγραμματισμού C, μέχρι επιπέδου χειρισμού πινάκων.

Σχήμα 6.35: Περίγραμμα Μαθήματος – Περιεχόμενο Μαθήματος

Έπειτα στην ενότητα “ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ” (Σχήμα 6.36), καταγράφει τον τρόπο διδασκαλίας που ακολουθεί και την διαδικασία αξιολόγησης των φοιτητών. Αρχικά, επιλέγεται ο τρόπος παράδοσης και μετά γίνεται αναφορά στην χρήση Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών, όπου υπάρχει (Διδασκαλία, Εργαστηριακή Εκπαίδευση, Επικοινωνία με τους φοιτητές).

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ

Πρόσωπο με πρόσωπο

ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές

Σχήμα 6.36: Περίγραμμα Μαθήματος – Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι και Αξιολόγηση

Στην Οργάνωση διδασκαλίας (Σχήμα 6.37) ο διδάσκων συμπληρώνει τις ώρες που πρέπει να αφιερώσει ο φοιτητής σε συγκεκριμένες δραστηριότητες. Τα πρώτα τέσσερα πεδία συμπληρώνονται αυτόματα ανάλογα με τις επιλογές των εβδομαδιαίων ωρών διδασκαλίας της πρώτης ενότητας (Γενικά). Στο πεδίο “Σύνολο Μαθήματος” γίνεται αυτόματος υπολογισμός των ωρών και τονίζεται με κόκκινη γραμματοσειρά η τιμή που πρέπει να έχει. Παράλληλα, εάν ο

καθηγητής συμπληρώσει μία δραστηριότητα, χωρίς να έχει επιλέξει μία γενική ικανότητα με την οποία να συνδέεται λογικά, τότε εμφανίζεται αντίστοιχο μήνυμα (Σχήμα 6.38).

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS.

Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου (13 εβδομ. * εβδομ. ώρες)
Διαλέξεις	26
Εργαστήρια	30
Φροντιστήρια	0
Εργαστήριο/Φροντιστηριακές Ασκήσεις	10
Εκπόνηση Ομαδικής Εργασίας	0
Εκπόνηση Ατομικής Εργασίας	0
Εκπόνηση Εργαστηριακών Ασκήσεων	16
Χρόνος για ασκήσεις πεδίου	0
Εκπαιδευτική Επίσκεψη	0
Εκπόνηση έρευνας/μελέτης	0
Αυτοτελής μελέτη	53
Σεμινάρια	0
Μελέτη και ανάλυση Βιβλιογραφίας	0
Πρακτική (Τοποθέτηση σε θέση εργασίας)	0
Καλλιτεχνικό εργαστήριο	0
Διαδραστική διδασκαλία	0
Καλλιτεχνική δημιουργία	0
Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	135

Σχόλια για την Οργάνωση της Διδασκαλίας

Σχήμα 6.37: Περίγραμμα Μαθήματος – Οργάνωση Διδασκαλίας

Στο πεδίο της αξιολόγησης των φοιτητών (Σχήμα 6.39), αριστερά συμπληρώνει σε κάθε μέθοδο αξιολόγησης το ποσοστό συμμετοχής στον τελικό βαθμό (πρέπει να αθροίζουν στο 100) και από κάτω το είδος της αξιολόγησης. Εάν το ποσοστό είναι διάφορο του 100, εμφανίζεται αντίστοιχο μήνυμα. Επίσης, επισημαίνεται το “Συνολικό ποσοστό” το οποίο αθροίζει σε πραγματικό χρόνο τις τιμές που συμπληρώνονται προς ενημέρωση του χρήστη.

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ		Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου (13 εβδομ. * εβδομ. ώρες)
Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτες Βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπαιδευτικό πρότζεκτ, Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία.		
Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές της Γενικής Ικανότητας.		
<p>Based on your choice of workload of education activities (section 4), in the Generic Skills field, you must choose one of the following: Σύμφωνα με τις επιλογές σας σε δραστηριότητες στην οργάνωση διδασκαλίας (περιοχή 4 της φόρμας), στις Γενικές Ικανότητες πρέπει να επιλέξετε κάποιο από τα παρακάτω:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ανάλυση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών -Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις -Δίκτυα επικοινωνίας 		
Εργαστήρια/Φροντιστηριακές Ασκήσεις		0
Εκπόνηση Ομαδικής Εργασίας		0
Εκπόνηση Ατομικής Εργασίας		10
Εκπόνηση Εργαστηριακών Ασκήσεων		0
Χρόνος για ασκήσεις πεδίου		0
Εκπαιδευτική Επίσκεψη		0
Εκπόνηση έρευνας/μελέτης		0
Αυτοτελής μελέτη		0
Σεμινάρια		0
Μελέτη και ανάλυση Βιβλιογραφίας		0
Πρακτική (Τοποθέτηση σε θέση εργασίας)		0
Καλλιτεχνικό εργαστήριο		0
Διαδραστική διδασκαλία		0
Καλλιτεχνική δημιουργία		0
Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)		Must be 75 49

Σχήμα 6.38: Περίγραμμα Μαθήματος – Αξιολόγηση Σφάλμα

Η τελευταία ενότητα είναι η “Προτεινόμενη Βιβλιογραφία” (Σχήμα 6.40). Πατώντας “ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ” αποθηκεύονται όλες οι ενέργειες και σε περίπτωση επιτυχούς αποθήκευσης εμφανίζεται αντίστοιχο μήνυμα και στην ίδια σελίδα όλες οι αλλαγές που έχουν γίνει. Τέλος, επιλέγοντας “Εκτύπωση”, εμφανίζεται μια σελίδα που περιέχει το περίγραμμα μαθήματος σε μορφή αρχείου τύπου pdf.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ
 Αθροιστική/Συμπερασματική (για βαθμό φοιτητή) Αξιολόγηση

 Γλώσσα Αξιολόγησης: Μέθοδοι αξιολόγησης: Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Εκθεση / 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.

Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνικά

Γραπτή Τελική Εξέταση	70	Αθροιστική/Συμπερασματική (για βαθμό ε +)
<input checked="" type="checkbox"/> Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής / Αντιστοίχιση <input checked="" type="checkbox"/> Ερωτήσεις σύντομης απάντησης <input type="checkbox"/> Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας <input checked="" type="checkbox"/> Ερωτήσεις επίλυσης προβλημάτων		
Ομαδική Εργασία	0%	Αθροιστική/Συμπερασματική (για βαθμό ε +)
<input type="checkbox"/> Δημόσια Παρουσίαση <input type="checkbox"/> Προφορική Εξέταση <input type="checkbox"/> Διόρθωση Παραδομένης Εργασίας		
Ατομική Εργασία	0%	Αθροιστική/Συμπερασματική (για βαθμό ε +)
<input type="checkbox"/> Δημόσια Παρουσίαση <input type="checkbox"/> Προφορική Εξέταση <input type="checkbox"/> Διόρθωση Παραδομένης Εργασίας		
Πρόδος Μαθήματος	0%	Αθροιστική/Συμπερασματική (για βαθμό ε +)
Ασκήσεις	0%	Αθροιστική/Συμπερασματική (για βαθμό ε +)
Εργαστηριακή Εργασία	0%	Αθροιστική/Συμπερασματική (για βαθμό ε +)
<input type="checkbox"/> Δημόσια Παρουσίαση <input type="checkbox"/> Προφορική Εξέταση <input type="checkbox"/> Διόρθωση Παραδομένης Εργασίας		
Ασκήσεις Εργαστηρίου	30	Αθροιστική/Συμπερασματική (για βαθμό ε +)
<input type="checkbox"/> Δημόσια Παρουσίαση <input checked="" type="checkbox"/> Προφορική Εξέταση <input checked="" type="checkbox"/> Διόρθωση Παραδομένης Εργασίας		
Πρόδος Εργαστηρίου	0%	Αθροιστική/Συμπερασματική (για βαθμό ε +)

Συνολικό ποσοστό: 100 %

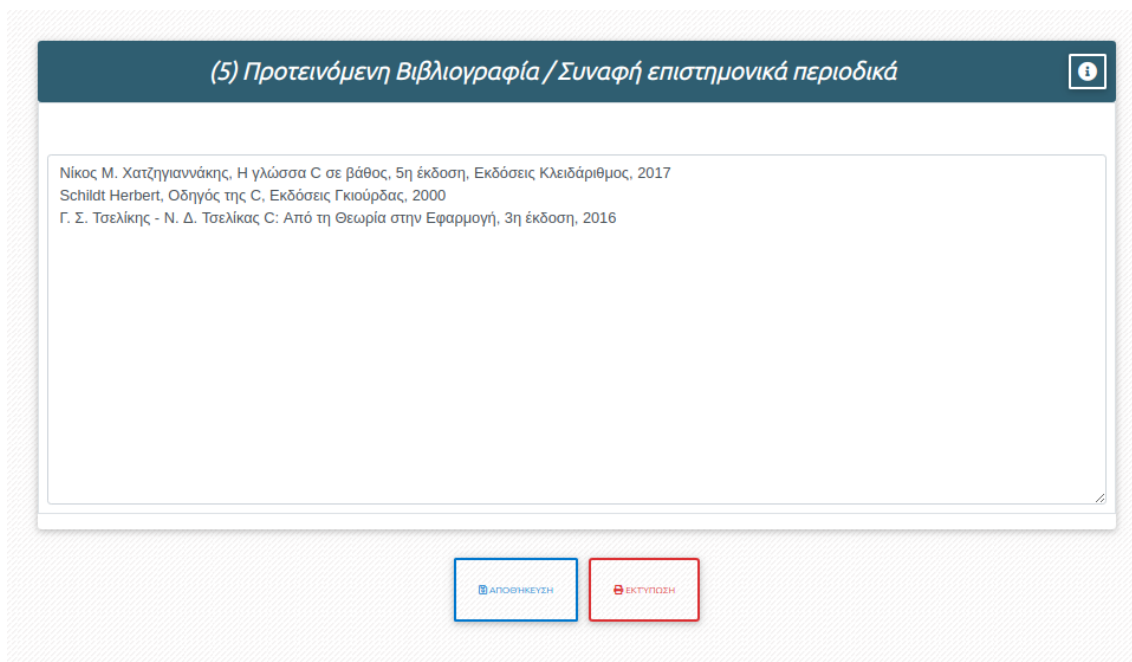
Παράδοση δύο εργαστηριακών ασκήσεων με χρήση υπολογιστή στις οποίες ο φοιτητής
 i. αναπτύσσει και παρουσιάζει πρόγραμμα C χρησιμοποιώντας το Code::Blocks IDE
 ii. αναλαμβάνει ένα project ανάπτυξης λογισμικού στη C, με συγκεκριμένο χρόνο παράδοσης, παραδίδει και παρουσιάζει τον κώδικα προφορικά

 Αυτοαξιολόγηση (προαιρετική) με ασκήσεις στο eclass.

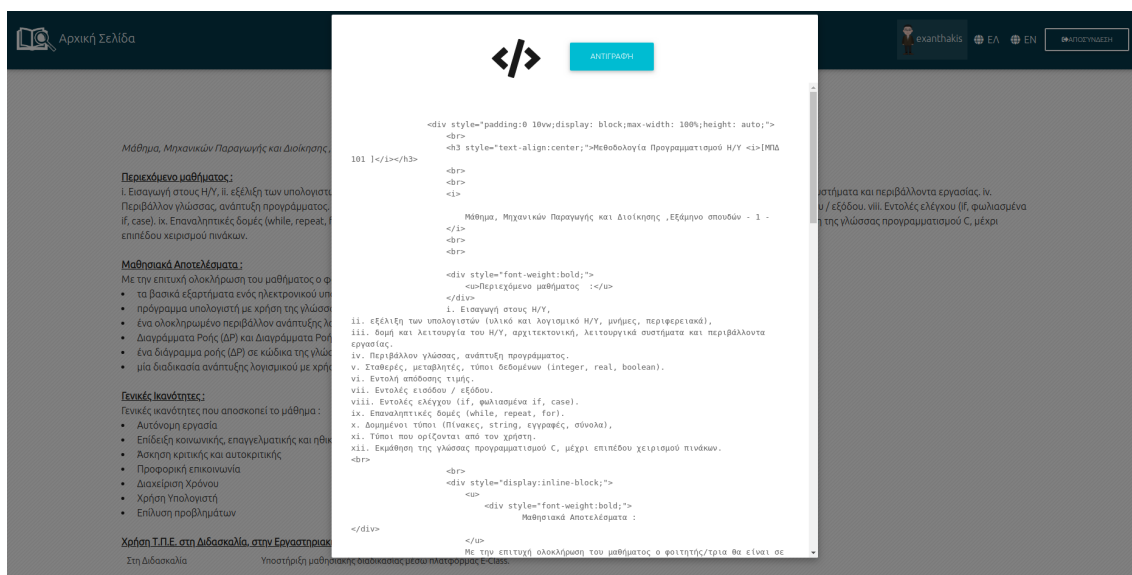
Σχήμα 6.39: Περίγραμμα Μαθήματος – Αξιολόγηση

Επιλέγοντας στην αρχική σελίδα “HTML” (Σχήμα 6.41) εμφανίζονται όλα τα πεδία που έχει συμπληρώσει στο προηγούμενο βήμα (“ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ”) και πατώντας στο κουμπί στο τέλος της σελίδας μπορεί να αντιγράψει τον html κώδικα της σελίδας και να τον προσθέσει στον προσωπικό του διαδικτυακό ιστότοπο.

Επιλέγοντας στην αρχική σελίδα “Αντιστοίχιση με ABET” και σε περίπτωση που δεν έχουν μεταφραστεί τα μαθησιακά αποτελέσματα του συγκεκριμένου μαθήματος εμφανίζεται μήνυμα μετάφρασής τους (Σχήμα 6.42). Κάνοντας κλικ στην “Μετάφραση” εμφανίζεται η ίδια σελίδα καταγραφής των σκορ των μαθησιακών αποτελεσμάτων και του μαθήματος, με αυτή



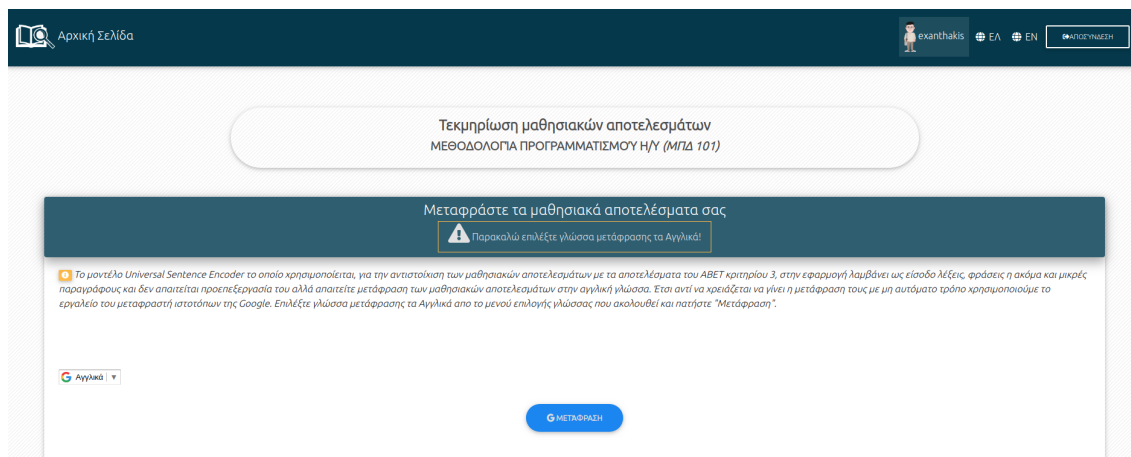
Σχήμα 6.40: Περίγραμμα Μαθήματος – Βιβλιογραφία



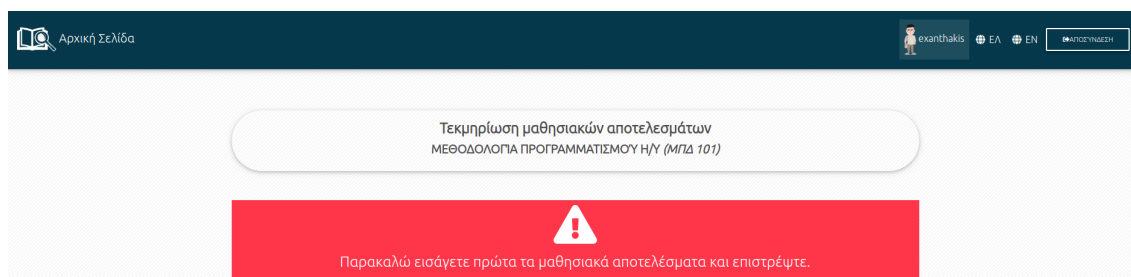
Σχήμα 6.41: Εξαγωγή σε HTML

του διαχειριστή που αναλύθηκε παραπάνω (Σχήμα 6.17).

Σε περίπτωση που δεν έχουν συμπληρωθεί μαθησιακά αποτελέσματα εμφανίζεται αντίστοιχο μήνυμα (Σχήμα 6.43).



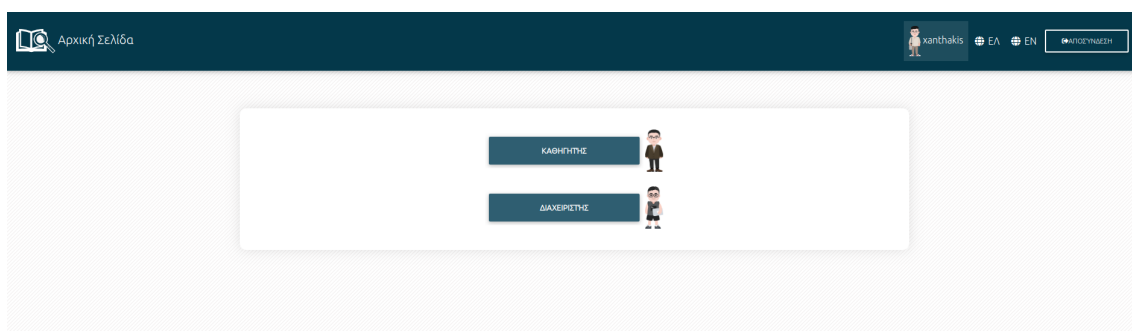
Σχήμα 6.42: Σελίδα Καθηγητή - Μετάφραση μαθησιακών αποτελεσμάτων



Σχήμα 6.43: Σελίδα Καθηγητή - Σφάλμα μαθησιακών αποτελεσμάτων

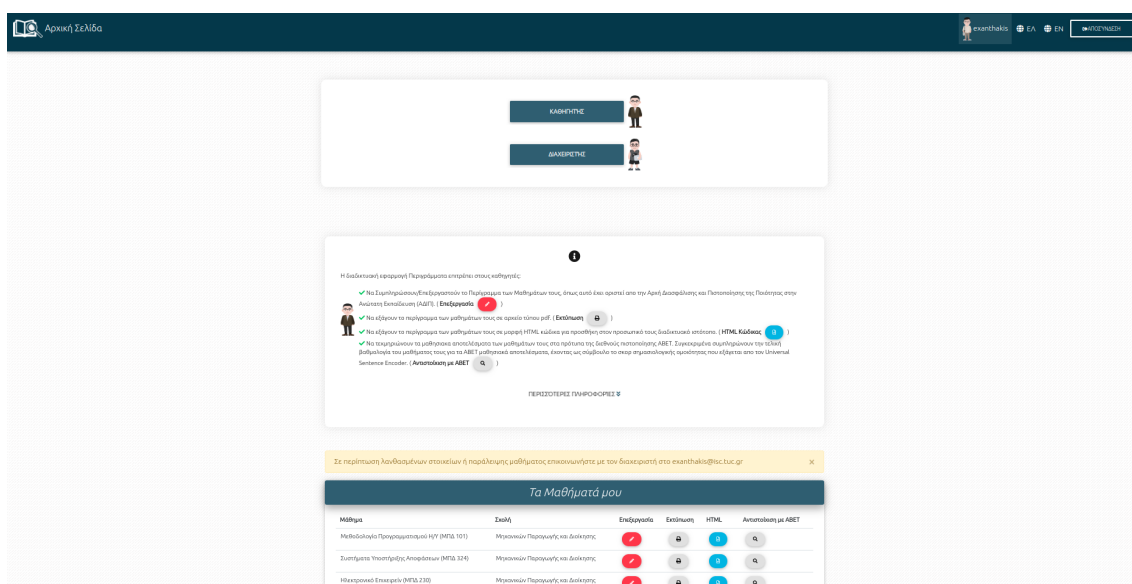
6.5 Σενάρια Λειτουργίας Σελίδας Καθηγητή - Διαχειριστή

Οι χρήστες με δικαιώματα καθηγητή - διαχειριστή έχουν πρόσβαση σε όλες τις λειτουργίες των καθηγητών και των διαχειριστών της πλατφόρμας, όπως αυτές παρουσιάστηκαν παραπάνω. Μετά την επιτυχή είσοδο εμφανίζεται η παρακάτω αρχική οθόνη επιλογής ιδιότητας χρήστη (Σχήμα 6.44).



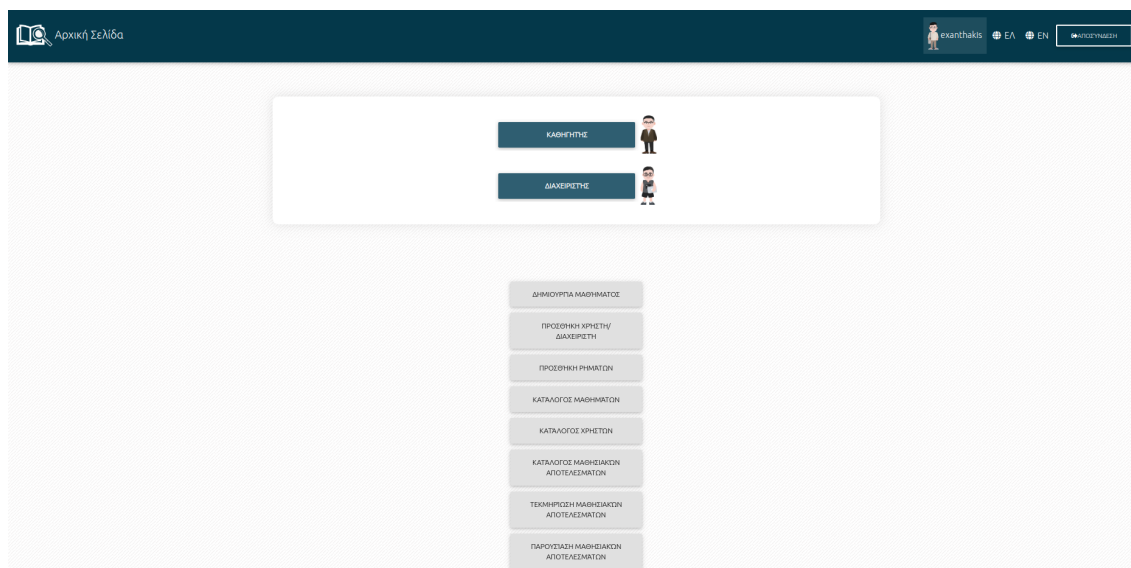
Σχήμα 6.44: Αρχική Σελίδα Καθηγητή - Διαχειριστή

Με την επιλογή της ιδιότητας του **καθηγητή** (Σχήμα 6.45) εμφανίζεται ο πίνακας μαθημάτων και οι λειτουργίες, όπως παρουσιάστηκαν στην Ενότητα 6.4.



Σχήμα 6.45: Καθηγητής - Διαχειριστής μενού καθηγητή

Με την επιλογή της ιδιότητας του **διαχειριστή** (Σχήμα 6.46) εμφανίζεται το μενού και οι λειτουργίες όπως παρουσιάστηκαν στην Ενότητα 6.3.



Σχήμα 6.46: Καθηγητής - Διαχειριστής μενού διαχειριστή

Σε κάθε περίπτωση με την επιστροφή στην αρχική οθόνη εμφανίζεται η οθόνη του Σχήματος 6.44 με τον χρήστη να επιλέγει την ιδιότητά του χωρίς να απαιτείται να συνδεθεί εκ νέου στην εφαρμογή.

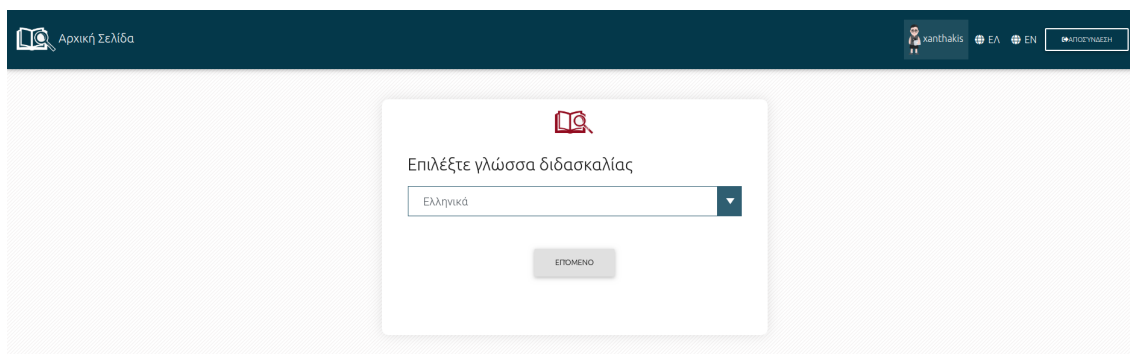
6.6 Σενάρια Λειτουργίας Σελίδας Φοιτητή

Μετά την επιτυχή είσοδο με τον ακαδημαϊκό λογαριασμό, εμφανίζεται η εισαγωγική οθόνη της εφαρμογής, η οποία περιγράφει επεξηγηματικά στον φοιτητή την λειτουργία και την χρησιμότητα της σελίδας (Σχήμα 6.47).



Σχήμα 6.47: Αρχική Σελίδα Φοιτητή

Κάνοντας κλικ στο κουμπί “ΞΕΚΙΝΗΣΤΕ” που βρίσκεται στο κάτω μέρος της οθόνης μεταφέρεται στην σελίδα επιλογής γλώσσας διδασκαλίας (Σχήμα 6.48). Η εφαρμογή υποστηρίζει την ελληνική και αγγλική γλώσσα, στοιχεία όμως όπως ο τίτλος του μαθήματος και ο κωδικός του, παρουσιάζονται στην γλώσσα που έχουν καταχωρηθεί κατά την δημιουργία τους από τον διαχειριστή του συστήματος.



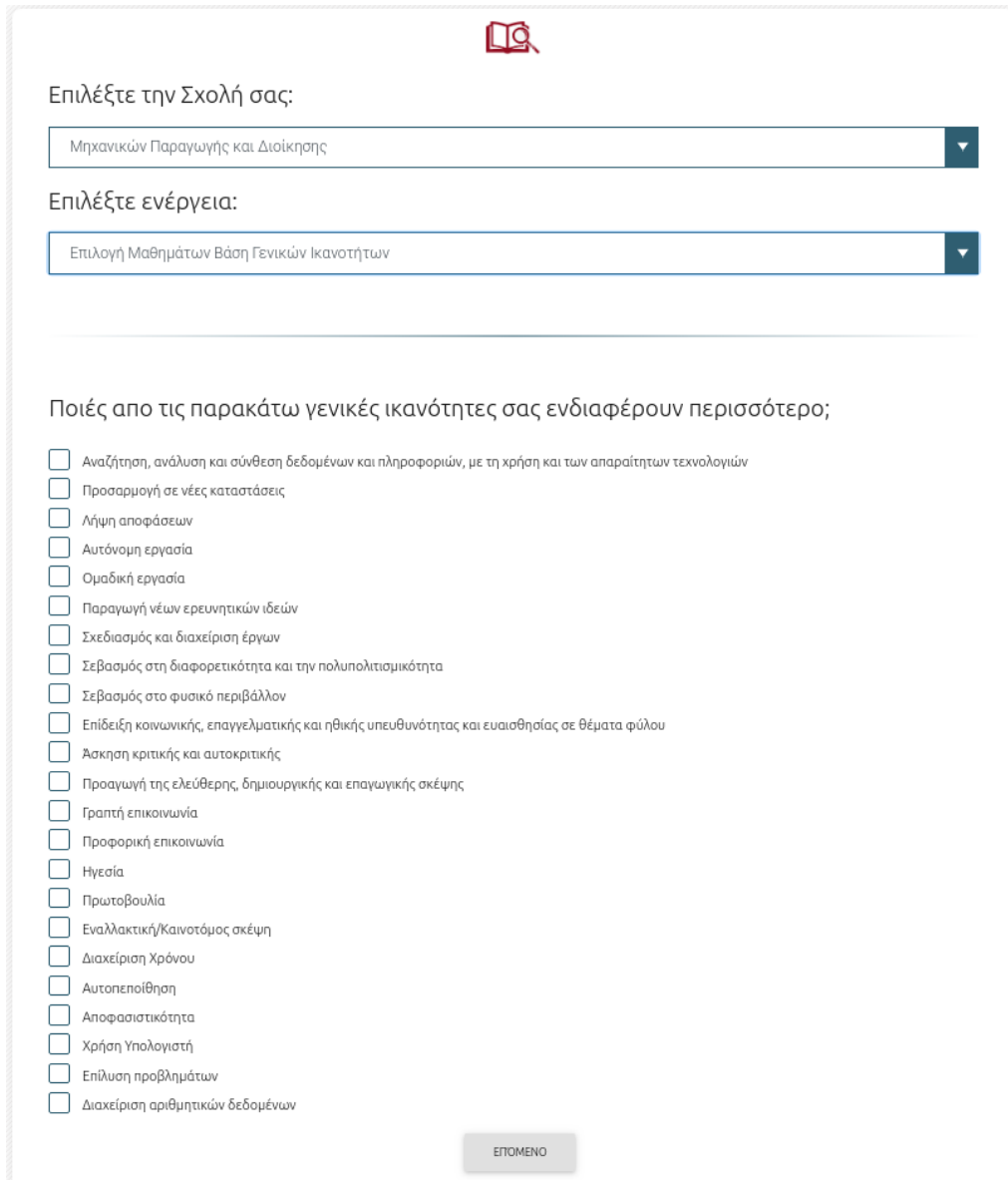
Σχήμα 6.48: Επιλογή γλώσσας διδασκαλίας

Επιλέγοντας την γλώσσα και πατώντας “ΕΠΟΜΕΝΟ” μεταφέρεται στην οθόνη του Σχήματος 6.48, όπου αρχικά επιλέγει την σχολή του και έπειτα την ενέργεια με τις διαθέσιμες επιλογές να είναι :

1. Επιλογή Μαθημάτων Βάση Γενικών Ικανοτήτων

2. Εμφάνιση Ικανοτήτων που Αποκτήθηκαν κατά την Παρακολούθηση Μαθημάτων

Με την επιλογή της πρώτης ενέργειας εμφανίζεται μια φόρμα για την επιλογή των γενικών ικανοτήτων που επιθυμεί να ενισχύσει ο φοιτητής.



The screenshot shows a web interface for a student. At the top, there is a red icon of an open book. Below it, the text "Επιλέξτε την Σχολή σας:" is followed by a dropdown menu with the selected option "Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης". Below this, the text "Επιλέξτε ενέργεια:" is followed by a dropdown menu with the selected option "Επιλογή Μαθημάτων Βάση Γενικών Ικανοτήτων". Below these dropdowns, there is a section titled "Ποιές απο τις παρακάτω γενικές ικανότητες σας ενδιαφέρουν περισσότερο;". This section contains a list of 25 general skills, each preceded by an unchecked checkbox. The skills are: Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών; Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις; Λήψη αποφάσεων; Αυτόνομη εργασία; Ομαδική εργασία; Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών; Σκεδιασμός και διαχείριση έργων; Σεβασμός στη διαφορετικότητα και την 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; Γραπτή επικοινωνία; Προφορική επικοινωνία; Ηγεσία; Πρωτοβουλία; Εναλλακτική/Καινοτόμος σκέψη; Διαχείριση Χρόνου; Αυτοπεποίθηση; Αποφασιστικότητα; Χρήση Υπολογιστή; Επίλυση προβλημάτων; Διαχείριση αριθμητικών δεδομένων. At the bottom of the list, there is a button labeled "ΕΠΟΜΕΝΟ".

Επιλέξτε την Σχολή σας:

Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης

Επιλέξτε ενέργεια:

Επιλογή Μαθημάτων Βάση Γενικών Ικανοτήτων

Ποιές απο τις παρακάτω γενικές ικανότητες σας ενδιαφέρουν περισσότερο;

- ☐ Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- ☐ Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- ☐ Λήψη αποφάσεων
- ☐ Αυτόνομη εργασία
- ☐ Ομαδική εργασία
- ☐ Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- ☐ Σκεδιασμός και διαχείριση έργων
- ☐ Σεβασμός στη διαφορετικότητα και την 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
- ☐ Γραπτή επικοινωνία
- ☐ Προφορική επικοινωνία
- ☐ Ηγεσία
- ☐ Πρωτοβουλία
- ☐ Εναλλακτική/Καινοτόμος σκέψη
- ☐ Διαχείριση Χρόνου
- ☐ Αυτοπεποίθηση
- ☐ Αποφασιστικότητα
- ☐ Χρήση Υπολογιστή
- ☐ Επίλυση προβλημάτων
- ☐ Διαχείριση αριθμητικών δεδομένων

ΕΠΟΜΕΝΟ

Σχήμα 6.49: Επιλογή σχολής και ενέργειας

Επιλέγοντας τις ικανότητες της αρεσκείας του και κάνοντας κλικ στο “ΕΠΟΜΕΝΟ” οδηγείται στην σελίδα παρουσίασης των μαθημάτων αυτών που ενισχύουν τις ικανότητες που επέλεξε (Σχήματα 6.50, 6.51). Το σύστημα δίνει την δυνατότητα παρουσίασης τόσο των κατ’ επιλογήν υποχρεωτικών, όσο και όλων των μαθημάτων (υποχρεωτικών και κατ’ επιλογήν υποχρεωτικών). Επίσης κάνοντας κλικ στο “ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ” εμφανίζεται το περίγραμμα του μαθήματος σε HTML μορφή.

Τα Μαθήματά μου		
Κατ' επιλογήν υποχρεωτικά <input type="checkbox"/> Υποχρεωτικά & κατ' επιλογήν υποχρεωτικά		
Μάθημα	Γενικές Ικανότητες	
Συστήματα Ελέγχου II (ΜΠΔ 430)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, Λήψη αποφάσεων, Ομαδική εργασία, Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Προσομοίωση (ΜΠΔ 501)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, Λήψη αποφάσεων, Ομαδική εργασία, Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Επιχειρηματική Ευφυΐα και Ανάλυση Μεγάλων Δεδομένων (ΜΠΔ 518)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, Λήψη αποφάσεων, Ομαδική εργασία	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Συστήματα Διαχείρισης Επιχειρησιακών Πόρων (ERP/CRM) (ΜΠΔ 435)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, Λήψη αποφάσεων	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Ηλεκτρονικό Επιχειρείν (ΜΠΔ 230)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Οργάνωση Παραγωγής & Προγραμματισμός Έργων (ΜΠΔ 409)	Λήψη αποφάσεων	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ

Σχήμα 6.50: Πίνακας κατ' επιλογήν μαθημάτων

Τα Μαθήματά μου		
Κατ' επιλογήν υποχρεωτικά <input checked="" type="checkbox"/> Υποχρεωτικά & κατ' επιλογήν υποχρεωτικά		
Μάθημα	Γενικές Ικανότητες	
Συστήματα Ελέγχου II (ΜΠΔ 430)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, Λήψη αποφάσεων, Ομαδική εργασία, Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Συστήματα Ελέγχου I (ΜΠΔ 401)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, Λήψη αποφάσεων, Ομαδική εργασία, Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Προσομοίωση (ΜΠΔ 501)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, Λήψη αποφάσεων, Ομαδική εργασία, Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Στοιχεία Μηχανών (ΜΠΔ 305)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, Λήψη αποφάσεων, Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Μάρκετινγκ (ΜΠΔ 406)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, Λήψη αποφάσεων, Ομαδική εργασία	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Επιχειρηματική Ευφυΐα και Ανάλυση Μεγάλων Δεδομένων (ΜΠΔ 518)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, Λήψη αποφάσεων, Ομαδική εργασία	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Γενική Χημεία (ΧΗΜ 103)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Αριθμητική Ανάλυση (ΜΑΘ 202)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, Λήψη αποφάσεων	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Έλεγχος Ποιότητας (ΜΠΔ 405)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, Λήψη αποφάσεων	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Συστήματα Διαχείρισης Επιχειρησιακών Πόρων (ERP/CRM) (ΜΠΔ 435)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, Λήψη αποφάσεων	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΜΠΔ 324)	Λήψη αποφάσεων, Ομαδική εργασία	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Στατιστική για Μηχανικούς (ΜΠΔ 228)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Ηλεκτρονικό Επιχειρείν (ΜΠΔ 230)	Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Συνθήκες Διαφορικές Εξισώσεις (ΜΑΘ 203)	Λήψη αποφάσεων	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Οργάνωση Παραγωγής & Προγραμματισμός Έργων (ΜΠΔ 409)	Λήψη αποφάσεων	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών (ΜΠΔ 202)	Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ

Σχήμα 6.51: Πίνακας όλων των μαθημάτων

Με την επιλογή της δεύτερης ενέργειας και επιλέγοντας “ΕΠ’ΟΜΕΝΟ” εμφανίζεται μια φόρμα για την επιλογή των μαθημάτων (Σχήμα 6.52) και στην επόμενη ενότητα παρουσιάζεται το συνολικό ποσοστό ενίσχυσης όλων των επιλεγμένων μαθημάτων (Σχήμα 6.53) και τα μαθησιακά αποτελέσματα του κάθε μαθήματος (Σχήμα 6.54).

	Μάθημα	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ
<input type="checkbox"/>	Μεθοδολογία Προγραμματισμού Η/Υ (ΜΠΔ 101)	1
<input type="checkbox"/>	Μεθοδολογία της Επιχειρησιακής Έρευνας (ΜΠΔ 102)	1
<input type="checkbox"/>	Διαφορικός & Ολοκληρωτικός Λογισμός Ι (ΜΑΘ 101)	1
<input type="checkbox"/>	Φυσική Ι (ΦΥΣ 101)	1
<input type="checkbox"/>	Μηχανολογικό Σχέδιο (ΜΗΧ 101)	1
<input type="checkbox"/>	Γραμμική Άλγεβρα (ΜΑΘ 201)	1
<input type="checkbox"/>	Διαφορικός & Ολοκληρωτικός Λογισμός ΙΙ (ΜΑΘ 102)	2
<input type="checkbox"/>	Φυσική ΙΙ (ΦΥΣ 102)	2
<input type="checkbox"/>	Τεχνική Μηχανική-Στατική (ΜΗΧ 102)	2
<input type="checkbox"/>	Γενική Χημεία (ΧΗΜ 103)	2
<input type="checkbox"/>	Ηλεκτρικά Κυκλώματα (ΜΠΔ 121)	2
<input type="checkbox"/>	Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων (ΜΠΔ 122)	2
<input type="checkbox"/>	Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις (ΜΑΘ 203)	3
<input type="checkbox"/>	Πιθανότητες για Μηχανικούς (ΜΠΔ 204)	3
<input type="checkbox"/>	Τεχνική Μηχανική - Αντοχή Υλικών (ΜΗΧ 201)	3
<input type="checkbox"/>	Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών (ΜΠΔ 202)	3

Σχήμα 6.52: Επιλογή μαθημάτων

Και στις δυο παραπάνω ενέργειες πραγματοποιείται έλεγχος, ώστε να συμπληρωθεί τουλάχιστον μια ικανότητα στην πρώτη επιλογή και ένα τουλάχιστον μάθημα στην δεύτερη.

Συγκεντρωτικά Σκορ Μαθησιακών Αποτελεσμάτων ανά Κριτήριο ABET των Μαθημάτων που επιλέξατε

Μαθησιακό αποτέλεσμα 1: Να διαθέτει την ικανότητα να καθορίζει, διαμορφώνει και επιλύει σύνθετα προβλήματα μηχανικού εφαρμόζοντας γνώσεις μαθηματικών, φυσικών επιστημών και επιστημών μηχανικού.

31%

Μαθησιακό αποτέλεσμα 2: Να διαθέτει την ικανότητα να εφαρμόζει σχεδιασμό μηχανικού ώστε να βρίσκει λύσεις για την ανταπόκριση σε συγκεκριμένες ανάγκες λαμβάνοντας υπόψη την δημόσια υγεία, την ασφάλεια και την ευημερία καθώς και τους παγκόσμιους, πολιτιστικούς, κοινωνικούς περιβαλλοντικούς και οικονομικούς παράγοντες.

22%

Μαθησιακό αποτέλεσμα 3: Να διαθέτει την ικανότητα αποτελεσματικής επικοινωνίας σε ένα εύρος κοινού.

22%

Μαθησιακό αποτέλεσμα 4: Να διαθέτει την ικανότητα να αναγνωρίζει τις ηθικές και επαγγελματικές του ευθύνες σε καταστάσεις ως μηχανικός και να κάνει τεκμηριωμένες κρίσεις ώστε να κατανοεί την επίδραση των λύσεων που προτείνει ως μηχανικός στο κοινωνικό και οικονομικό σύνολο καθώς και στο περιβάλλον.

31%

Μαθησιακό αποτέλεσμα 5: Να διαθέτει την ικανότητα να λειτουργεί αποτελεσματικά σε ομάδες όπου τα μέλη παρέχουν μαζί ηγεσία, δημιουργούν ένα περιβάλλον συνεργασίας και περιεκτικό, καθορίζουν στόχους, προγραμματίζουν εργασίες και εκπληρώνουν στόχους.

21%

Μαθησιακό αποτέλεσμα 6: Να διαθέτει την ικανότητα να αναπτύσσει και να κάνει κατάλληλα πειράματα, να αναλύει και να ερμηνεύει τα δεδομένα καθώς επίσης να χρησιμοποιεί την κρίση του ως μηχανικός για την εξαγωγή συμπερασμάτων.

33%

Μαθησιακό αποτέλεσμα 7: Να διαθέτει την ικανότητα να αποκτά και να εφαρμόζει νέες γνώσεις ανάλογα με τις ανάγκες, χρησιμοποιώντας κατάλληλες στρατηγικές μάθησης.

24%

Συγκεντρωτικά Σκορ Γενικών Ικανοτήτων ανά Κριτήριο ABET των Μαθημάτων που επιλέξατε

Μαθησιακό αποτέλεσμα 1: Να διαθέτει την ικανότητα να καθορίζει, διαμορφώνει και επιλύει σύνθετα προβλήματα μηχανικού εφαρμόζοντας γνώσεις μαθηματικών, φυσικών επιστημών και επιστημών μηχανικού.

29%

Μαθησιακό αποτέλεσμα 2: Να διαθέτει την ικανότητα να εφαρμόζει σχεδιασμό μηχανικού ώστε να βρίσκει λύσεις για την ανταπόκριση σε συγκεκριμένες ανάγκες λαμβάνοντας υπόψη την δημόσια υγεία, την ασφάλεια και την ευημερία καθώς και τους παγκόσμιους, πολιτιστικούς, κοινωνικούς περιβαλλοντικούς και οικονομικούς παράγοντες.

28%

Μαθησιακό αποτέλεσμα 3: Να διαθέτει την ικανότητα αποτελεσματικής επικοινωνίας σε ένα εύρος κοινού.

22%

Μαθησιακό αποτέλεσμα 4: Να διαθέτει την ικανότητα να αναγνωρίζει τις ηθικές και επαγγελματικές του ευθύνες σε καταστάσεις ως μηχανικός και να κάνει τεκμηριωμένες κρίσεις ώστε να κατανοεί την επίδραση των λύσεων που προτείνει ως μηχανικός στο κοινωνικό και οικονομικό σύνολο καθώς και στο περιβάλλον.

25%

Μαθησιακό αποτέλεσμα 5: Να διαθέτει την ικανότητα να λειτουργεί αποτελεσματικά σε ομάδες όπου τα μέλη παρέχουν μαζί ηγεσία, δημιουργούν ένα περιβάλλον συνεργασίας και περιεκτικό, καθορίζουν στόχους, προγραμματίζουν εργασίες και εκπληρώνουν στόχους.

22%

Μαθησιακό αποτέλεσμα 6: Να διαθέτει την ικανότητα να αναπτύσσει και να κάνει κατάλληλα πειράματα, να αναλύει και να ερμηνεύει τα δεδομένα καθώς επίσης να χρησιμοποιεί την κρίση του ως μηχανικός για την εξαγωγή συμπερασμάτων.

25%

Μαθησιακό αποτέλεσμα 7: Να διαθέτει την ικανότητα να αποκτά και να εφαρμόζει νέες γνώσεις ανάλογα με τις ανάγκες, χρησιμοποιώντας κατάλληλες στρατηγικές μάθησης.

24%

Σχήμα 6.53: Συνολικό ποσοστό ενίσχυσης ABET μαθησιακών αποτελεσμάτων

Τα Μαθήματά μου	
Μάθημα	Μαθησιακά Αποτελέσματα
Μεθοδολογία Προγραμματισμού ΗΥ (ΜΠΔ 101)	<ul style="list-style-type: none"> Αναγνωρίζει τις εντολές της C. Διακρίνει τα βασικά εξαρτήματα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και τα είδη του λογισμικού. Αναπτύσσει πρόγραμμα υπολογιστή με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού C. Προτείνει Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης και Περιπτώσεις Χρήσης Συστήματος. Μεταφράζει ένα διάγραμμα ροής (ΔΡ) σε κώδικα της γλώσσας προγραμματισμού C. Σχεδιάζει(Συνθέτει) μία διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού με χρήση της διεθνούς γλώσσας (SPEM). Χρησιμοποιεί απλούς τύπους δεδομένων και πίνακες. Δημιουργεί διαγράμματα ροής (ΔΡ)
Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΜΠΔ 324)	<ul style="list-style-type: none"> Περιγράφει με τους όρους της επιστήμης αποφάσεων και της πολυκριτήριας ανάλυσης ένα αδόμητο πρόβλημα. Διακρίνει την κατάλληλη μέθοδο επίλυσής του. Χρησιμοποιεί εξειδικευμένο λογισμικό για την επίλυσή του. Αναλύει τα αποτελέσματα εφαρμογής της μεθόδου. Εκτιμάει(Αξιολογεί) τις επιπτώσεις των εναλλακτικών επιλογών σε ένα νέο σενάριο του προβλήματος απόφασης.

Σχήμα 6.54: Μαθησιακά αποτελέσματα ανά μάθημα

Κεφάλαιο 7

Αξιολόγηση Συστήματος

7.1 Αξιολόγηση Χρηστικότητας με Βάση το System Usability Scale (SUS)

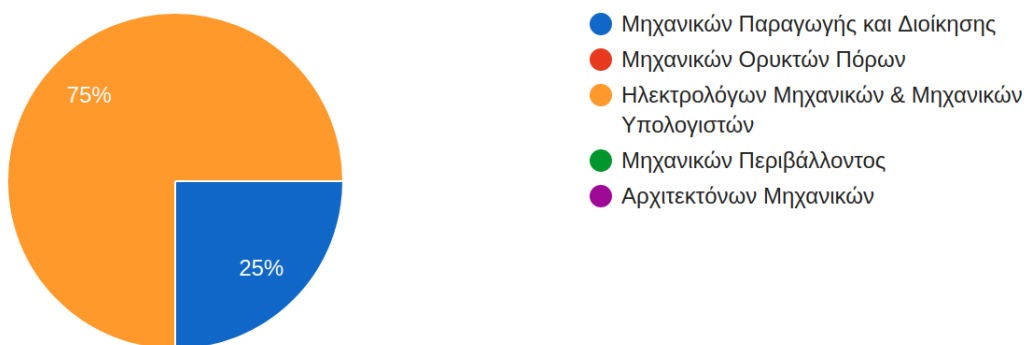
Μετά την συμπλήρωση των περιγραμμάτων στην πλατφόρμα, ο διδάσκων συμπληρώνει ένα ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο μέτρησης της ικανοποίησης (*Παράρτημα Δ*), με σκοπό τη στατιστική τεκμηρίωση της φιλικότητας και πληρότητας του Πληροφοριακού Συστήματος. Συγκεκριμένα μοιράστηκαν σε δώδεκα καθηγητές, με τα συμπεράσματα που προκύπτουν, να αναλύονται παρακάτω.

Το ερωτηματολόγιο System Usability Scale (SUS) [2, 4], κατασκευάστηκε το 1986 από τον John Brooke και αποτελείται από μόλις 10 ερωτήσεις/δηλώσεις οι οποίες βαθμολογούνται από τους ερωτηθέντες σε μια 5βάθμια κλίμακα η οποία αριθμείται από το 1 («Διαφωνώ Απόλυτα»/“Strongly Disagree”) μέχρι το 5 («Συμφωνώ Απόλυτα»/“Strongly Agree”). Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η ελληνική έκδοση του ερωτηματολογίου SUS όπως δημοσιεύτηκε από τους Katsanos et al. (2012) [17]:

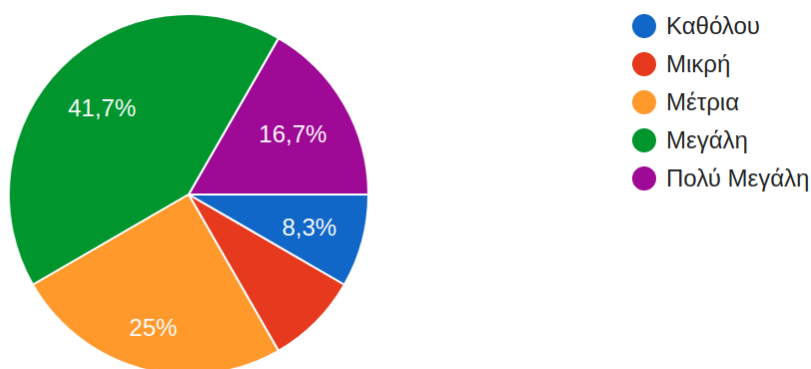
1. Νομίζω ότι θα ήθελα να χρησιμοποιώ αυτό το σύστημα συχνά.
2. Βρήκα αυτό το σύστημα αδικαιολόγητα περίπλοκο.
3. Σκέφτηκα ότι αυτό το σύστημα ήταν εύκολο στη χρήση.
4. Νομίζω ότι θα χρειαστώ βοήθεια από κάποιον τεχνικό για να είμαι σε θέση να χρησιμοποιήσω αυτό το σύστημα.
5. Βρήκα τις διάφορες λειτουργίες σε αυτό το σύστημα καλά ολοκληρωμένες.
6. Σκέφτηκα ότι υπήρχε μεγάλη ασυνέπεια σε αυτό το σύστημα.
7. Φαντάζομαι ότι οι περισσότεροι άνθρωποι θα μάθουν να χρησιμοποιούν αυτό το σύστημα πολύ γρήγορα.
8. Βρήκα αυτό το σύστημα πολύ περίπλοκο/δύσκολο στη χρήση.

9. Ένιωσα πολύ σίγουρος/η χρησιμοποιώντας αυτό το σύστημα.
10. Χρειάστηκε να μάθω πολλά πράγματα πριν να μπορέσω να ξεκινήσω με αυτό το σύστημα.

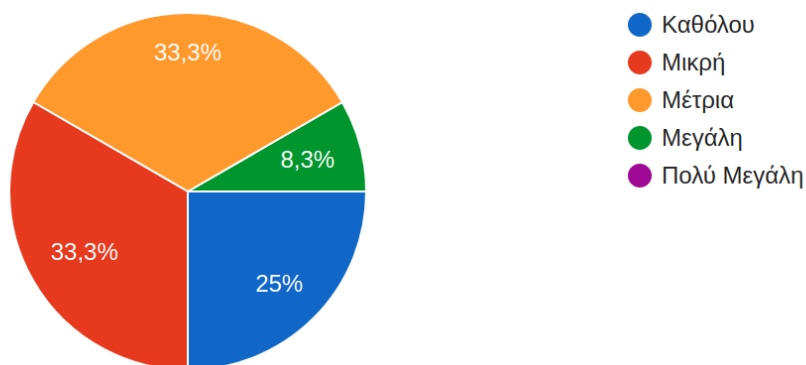
Το ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο της συγκεκριμένης εργασίας αποτελείται από 4 εισαγωγικές ερωτήσεις αξιολόγησης και τις 10 ερωτήσεις, όπως δίνονται από το SUS. Οι ερωτήσεις του SUS (Σχήματα 7.5-7.14) έχουν κλίμακα από 1 έως 5 (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα). Η μέση βαθμολογία SUS σύμφωνα με μελέτες είναι 68, επομένως μια βαθμολογία πάνω από 68 θα θεωρηθεί πάνω από τον μέσο όρο [18]. Έτσι, μπορούμε να υποστηρίξουμε την υπόθεση ότι η χρηστικότητα του συστήματος είναι πάνω από το μέσο όρο, καθώς η μέση τιμή του δείγματος μας είναι 82.5 (median: 83.75, τυπική απόκλιση: 13.69) τιμές ιδιαίτερα ικανοποιητικές [3]. Τέλος παρατηρείται ότι μεγάλο ποσοστό διδασκόντων έχει καθόλου έως μέτρια (~ 42%) προηγούμενη εμπειρία συμπλήρωσης περιγράμματος και καθόλου έως μέτρια (~ 92%) γνώση για την διεθνή πιστοποίηση ABET.



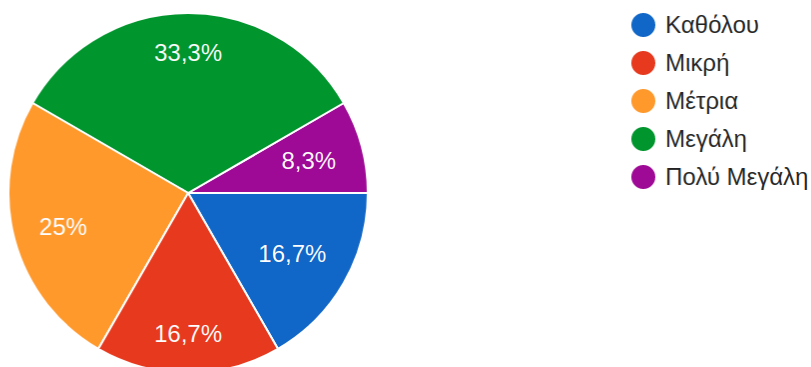
Σχήμα 7.1: Συμμετοχή ανά Σχολή



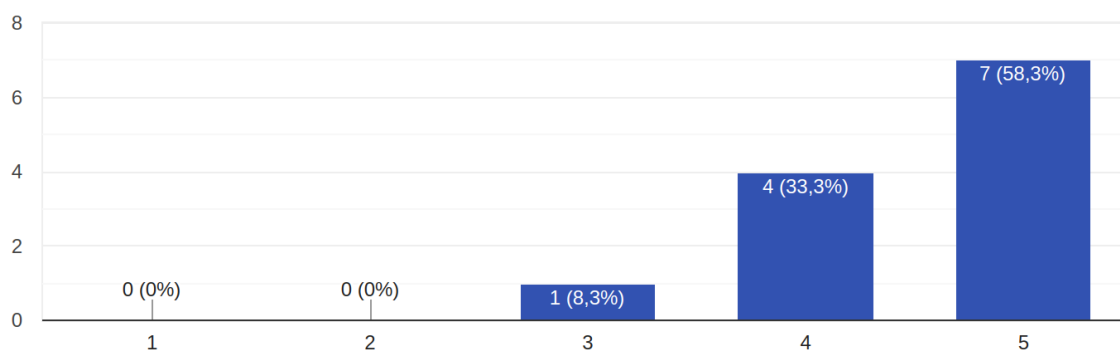
Σχήμα 7.2: Προηγούμενη εμπειρία συμπλήρωσης περιγράμματος (π.χ. Word)



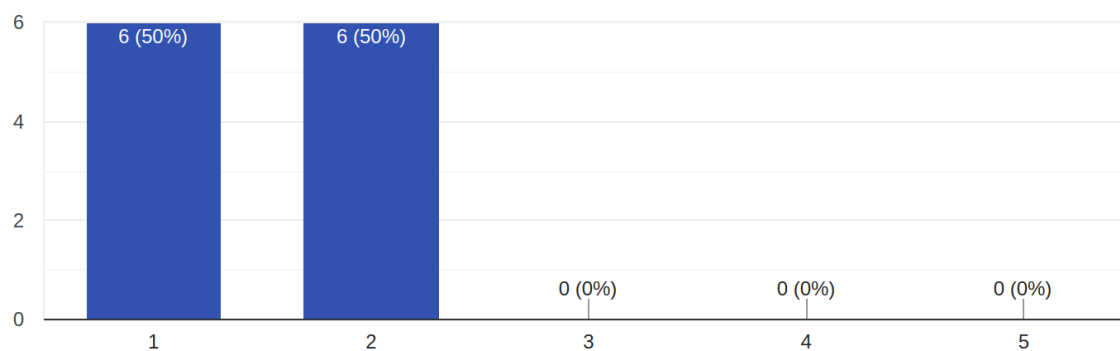
Σχήμα 7.3: Γνώση για την διεθνή πιστοποίηση ABET



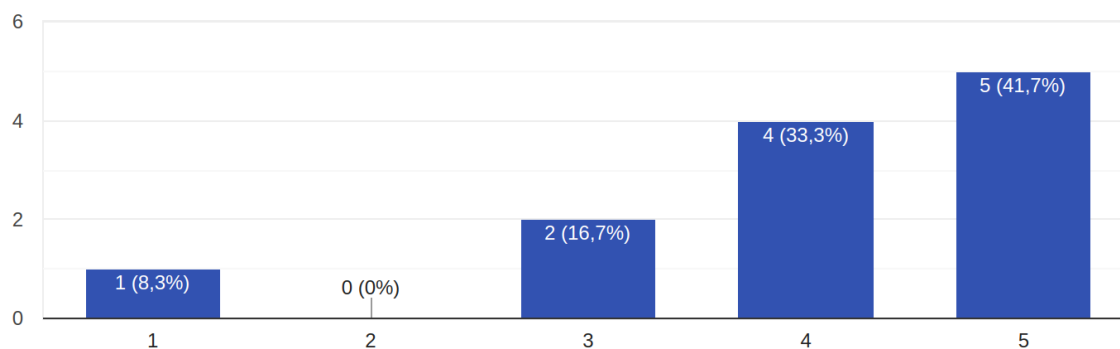
Σχήμα 7.4: Κατά πόσο σας βοήθησαν να συμπληρώσετε τα σκορ ενίσχυσης των ABET μαθησιακών αποτελεσμάτων τα αποτελέσματα της εφαρμογής;



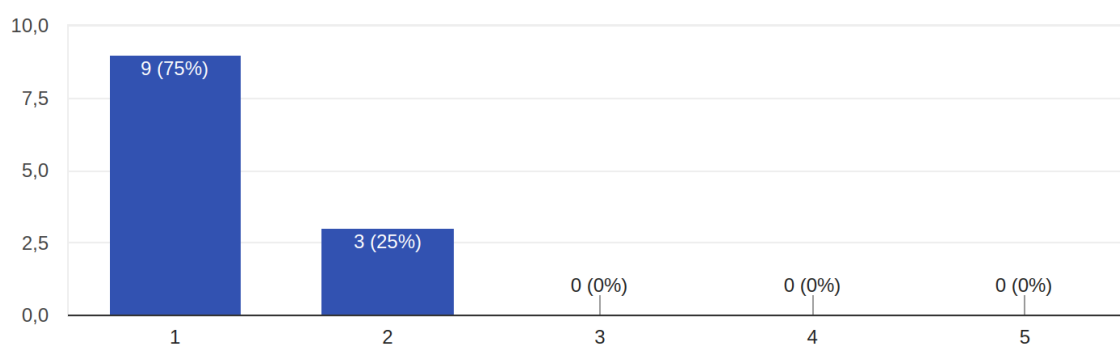
Σχήμα 7.5: Νομίζω ότι θα ήθελα να χρησιμοποιώ αυτό το σύστημα συχνά (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)



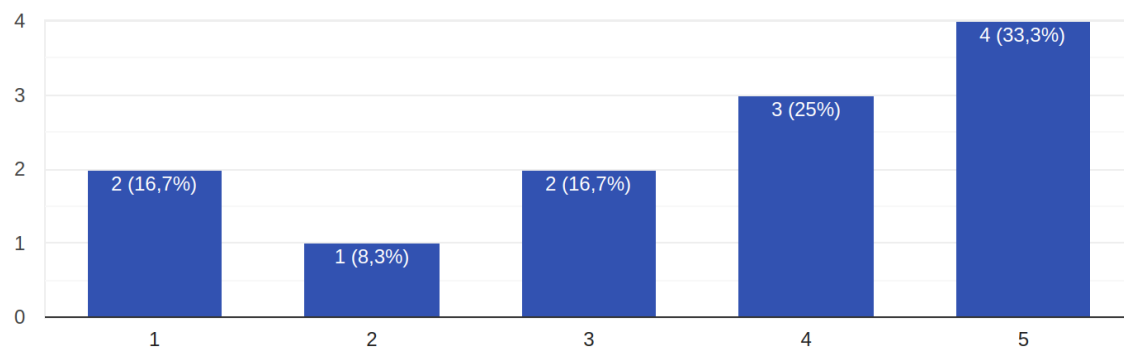
Σχήμα 7.6: Βρήκα αυτό το σύστημα αδικαιολόγητα περίπλοκο (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)



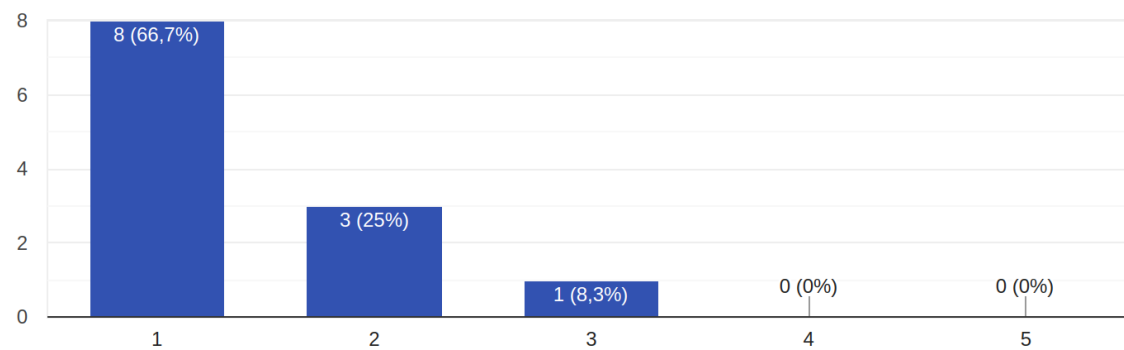
Σχήμα 7.7: Σκέφτηκα ότι αυτό το σύστημα ήταν εύκολο στη χρήση (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)



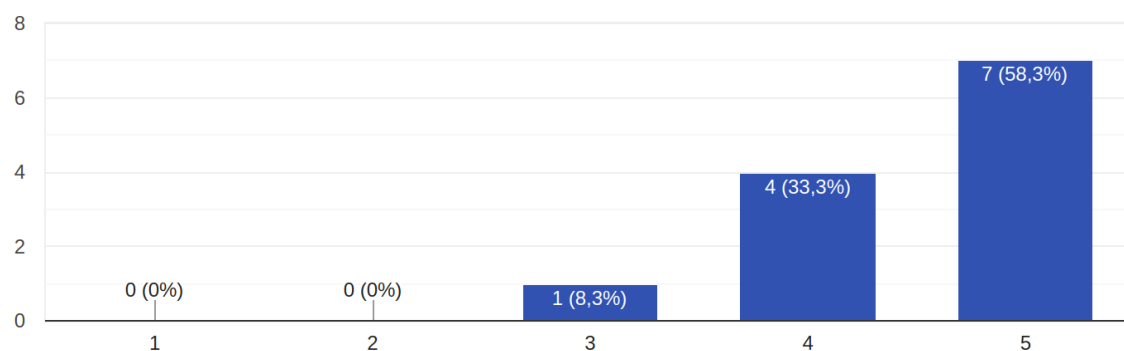
Σχήμα 7.8: Νομίζω ότι θα χρειαστώ βοήθεια από κάποιον τεχνικό για να είμαι σε θέση να χρησιμοποιήσω αυτό το σύστημα (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)



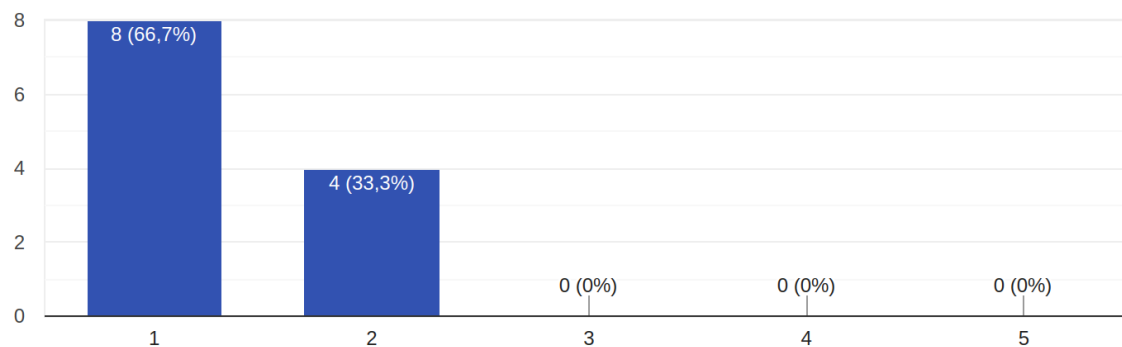
Σχήμα 7.9: Βρήκα τις διάφορες λειτουργίες σε αυτό το σύστημα καλά ολοκληρωμένες (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)



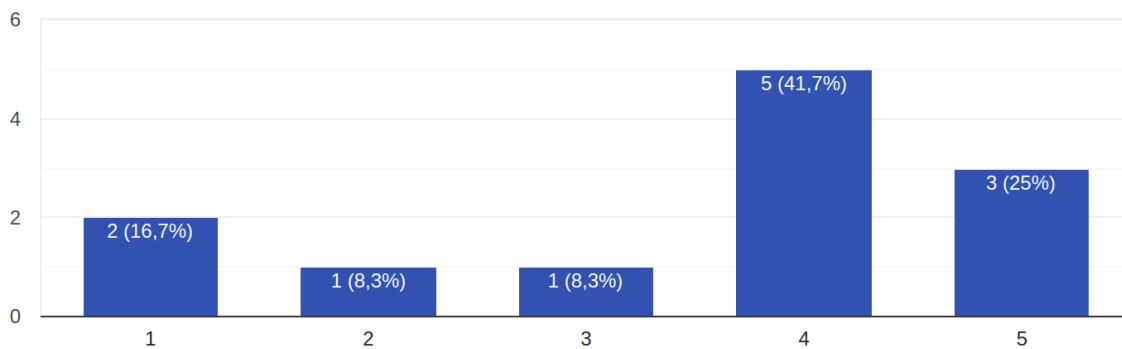
Σχήμα 7.10: Σκέφτηκα ότι υπήρχε μεγάλη ασυνέπεια σε αυτό το σύστημα (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)



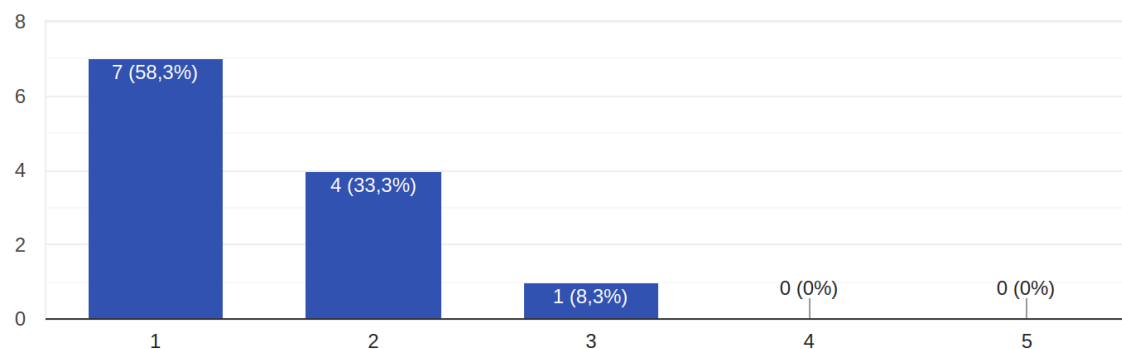
Σχήμα 7.11: Φαντάζομαι ότι οι περισσότεροι άνθρωποι θα μάθουν να χρησιμοποιούν αυτό το σύστημα πολύ γρήγορα (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)



Σχήμα 7.12: Βρήκα αυτό το σύστημα πολύ περίπλοκο/δύσκολο στη χρήση (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)



Σχήμα 7.13: Ένιωσα πολύ σίγουρος/η χρησιμοποιώντας αυτό το σύστημα (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)



Σχήμα 7.14: Χρειάστηκε να μάθω πολλά πράγματα πριν να μπορέσω να ξεκινήσω με αυτό το σύστημα (1: Διαφωνώ Απόλυτα, 5: Συμφωνώ Απόλυτα)

Κεφάλαιο 8

Επίλογος

8.1 Συμπεράσματα

Όπως έχει προαναφερθεί, στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν η ανάπτυξη ενός Πληροφοριακού Συστήματος στον ιστό (web application), για την τεκμηρίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων σε επίπεδο μαθήματος και σχολής, σύμφωνα με το πρότυπο του Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). Στην εφαρμογή αυτή έχουν πρόσβαση και οι φοιτητές μέσα από ειδικά διαμορφωμένες σελίδες από τις οποίες επιλέγουν τα μαθήματα επιλογής τους, σύμφωνα με τις γενικές ικανότητες που θέλουν να ενισχύσουν, ενώ παράλληλα μπορούν να ενημερώνονται για τα ποσοστά ενίσχυσης για τα ABET επιτεύγματα των μαθημάτων που έχουν παρακολουθήσει επιτυχώς. Συμπερασματικά, το σύστημα που αναπτύχθηκε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι ένα πλήρες σύστημα διαχείρισης μάθησης, το οποίο καθιστά δυνατή την τεκμηρίωση της πληροφορίας με ένα διαφορετικό τρόπο απ' ό,τι τα προϋπάρχοντα συστήματα.

8.2 Μελλοντικές Επεκτάσεις

Το σύστημα που αναπτύχθηκε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας θα μπορούσε να βελτιωθεί και να επεκταθεί περαιτέρω, ως προς τρεις κατευθύνσεις. Συγκεκριμένα, αναφέρονται τα ακόλουθα:

- Θα ήταν χρήσιμο να μπορέσει να εμπλουτιστεί το λεξιλόγιο του USE, ώστε να βελτιωθούν τα σκορ σημασιολογικής ομοιότητας μεταξύ των μαθησιακών αποτελεσμάτων, γενικών ικανοτήτων του διδάσκοντα και των ABET μαθησιακών αποτελεσμάτων. Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο Universal Sentence Encoder Lite που χρησιμοποιεί λεξιλόγιο 8000 λέξεων, όπως παρέχεται από το `TensorFlow.js`. Έτσι, η προσθήκη επιπλέον λέξεων θα βελτίωνε την αποτελεσματικότητα του αλγορίθμου.
- Στην παρούσα διπλωματική εργασία η τεκμηρίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων σε επίπεδο σχολής, γίνεται υπολογίζοντας τον μέσο όρο των σκορ των ενεργών τεκμηριω-

μένων μαθημάτων. Μια επέκταση του συστήματος θα μπορούσε να λαμβάνει υπόψη και τις πιστωτικές μονάδες (ECTS) στην εξαγωγή του σκορ σε επίπεδο σχολής. Συγκεκριμένα, οι πιστωτικές μονάδες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως συντελεστής βαρύτητας στην εξαγωγή των παραπάνω αποτελεσμάτων.

- Τέλος, μία ακόμη πρόταση είναι η προσθήκη της δυνατότητας στον διαχειριστή να μπορεί να κατεβάζει τα html, pdf αρχεία όλων των μαθημάτων σε ένα συμπιεσμένο αρχείο. Η επέκταση αυτή θα βοηθούσε ώστε να αποτυπωθεί η πληροφορία των μαθημάτων στον διαδικτυακό ιστότοπο κάθε σχολής του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Παράρτημα Α΄

Κριτήρια πιστοποίησης ποιότητας προγραμμάτων σπουδών μηχανικών σύμφωνα με ABET

Ελεύθερη απόδοση από το έγγραφο ABET “Criteria for Accrediting Engineering Programs. Effective for Reviews during the 2020-2021 Accreditation Cycle”

Α΄.1 Κριτήριο 1 – Φοιτητές

Η επίδοση των φοιτητών πρέπει να αξιολογείται. Η πρόοδος των φοιτητών πρέπει να ελέγχεται για να ενθαρρύνεται η επιτυχία στην επίτευξη μαθησιακών αποτελεσμάτων, δίνοντας την δυνατότητα στους απόφοιτους να πετύχουν τους εκπαιδευτικούς στόχους των σπουδών τους. Οι σπουδαστές πρέπει να έχουν συμβουλές κατά την διάρκεια φοίτησης, σχετικά με τα θέματα του προγράμματος σπουδών και της σταδιοδρομίας τους.

Η Σχολή (τμήμα) πρέπει να διαθέτει και να ενθαρρύνει πολιτικές για την αποδοχή νέων ή μεταγραφόμενων φοιτητών αναγνωρίζοντας τα μαθήματα που έχουν ήδη ολοκληρώσει σε άλλα ιδρύματα, κατοχυρώνοντας τις κατάλληλες πιστωτικές μονάδες για αυτά τα μαθήματα. Η Σχολή (τμήμα) πρέπει να διαθέτει και να επιβάλει διαδικασίες που να εξασφαλίζουν και τεκμηριώνουν ότι οι απόφοιτοι διαθέτουν όλες τις απαιτήσεις αποφοίτησης.

Α΄.2 Κριτήριο 2 – Εκπαιδευτικοί Στόχοι Προγράμματος Σπουδών (Σχολής)

Η Σχολή πρέπει να διαθέτει δημοσιευμένους εκπαιδευτικούς στόχους, οι οποίοι να είναι συνεπείς με τους στόχους της, τις ανάγκες των επιμέρους οργάνων απόφασης και τα κριτήρια πιστοποίησης. Πρέπει να υπάρχει μια δημοσιευμένη και αποτελεσματική διαδικασία που να περιλαμβάνει τις απόψεις όλων των οργάνων για την περιοδική αναθεώρηση των εκπαιδευτικών στόχων που διασφαλίζει ότι παραμένουν συνεπείς στον ακαδημαϊκό τους στόχο, τις ανάγκες

του προγράμματος και των κριτηρίων.

Α'.3 Κριτήριο 3 – Μαθησιακά Αποτελέσματα

Η Σχολή πρέπει να έχει τεκμηριώσει τα μαθησιακά αποτελέσματα που υποστηρίζουν τους εκπαιδευτικούς στόχους του προγράμματος σπουδών. Η επίτευξη αυτών των αποτελεσμάτων προετοιμάζει τους αποφοίτους να εισέλθουν στην επιστήμη του μηχανικού. Τα αποτελέσματα των φοιτητών είναι αποτελέσματα (1) έως (7), καθώς και κάθε πρόσθετο αποτέλεσμα που μπορεί να διατυπωθεί από το πρόγραμμα σπουδών.

1. Να διαθέτει την ικανότητα να καθορίζει, διαμορφώνει και επιλύει σύνθετα προβλήματα μηχανικού εφαρμόζοντας γνώσεις μαθηματικών, φυσικών επιστημών και επιστημών μηχανικού.
2. Να διαθέτει την ικανότητα να εφαρμόζει σχεδιασμό μηχανικού, ώστε να βρίσκει λύσεις για την ανταπόκριση σε συγκεκριμένες ανάγκες, λαμβάνοντας υπόψη την δημόσια υγεία, την ασφάλεια και την ευημερία, καθώς και τους παγκόσμιους, πολιτιστικούς, κοινωνικούς περιβαλλοντικούς και οικονομικούς παράγοντες.
3. Να διαθέτει την ικανότητα αποτελεσματικής επικοινωνίας σε ένα εύρος κοινού.
4. Να διαθέτει την ικανότητα να αναγνωρίζει τις ηθικές και επαγγελματικές του ευθύνες σε καταστάσεις ως μηχανικός και να κάνει τεκμηριωμένες κρίσεις, ώστε να κατανοεί την επίδραση των λύσεων που προτείνει ως μηχανικός στο κοινωνικό και οικονομικό σύνολο καθώς και στο περιβάλλον.
5. Να διαθέτει την ικανότητα να λειτουργεί αποτελεσματικά σε ομάδες, όπου τα μέλη παρέχουν μαζί ηγεσία, δημιουργούν ένα περιβάλλον συνεργασίας και περιεκτικό, καθορίζουν στόχους, προγραμματίζουν εργασίες και εκπληρώνουν στόχους.
6. Να διαθέτει την ικανότητα να αναπτύσσει και να κάνει κατάλληλα πειράματα, να αναλύει και να ερμηνεύει τα δεδομένα, καθώς επίσης να χρησιμοποιεί την κρίση του ως μηχανικός για την εξαγωγή συμπερασμάτων.
7. Να διαθέτει την ικανότητα να αποκτά και να εφαρμόζει νέες γνώσεις, ανάλογα με τις ανάγκες, χρησιμοποιώντας κατάλληλες στρατηγικές μάθησης.

Α'.4 Κριτήριο 4 – Συνεχής Βελτίωση

Η Σχολή (τμήμα) πρέπει τακτικά να χρησιμοποιεί κατάλληλες, τεκμηριωμένες διαδικασίες για να ελέγχει τον βαθμό στον οποίο ικανοποιούνται τα μαθησιακά αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα αυτής της αξιολόγησης πρέπει να χρησιμοποιούνται συστηματικά για διαδικασίες συνεχούς βελτίωσης του προγράμματος. Επίσης, πρέπει να χρησιμοποιούνται και άλλες διαθέσιμες πληροφορίες στην κατεύθυνση συνεχούς βελτίωσης του προγράμματος.

Α'.5 Κριτήριο 5 – Πρόγραμμα Σπουδών

Οι απαιτήσεις για το πρόγραμμα φοίτησης αφορούν ευρείς τομείς για μηχανικούς, αλλά δεν περιγράφουν εξειδικευμένα μαθήματα. Το πρόγραμμα σπουδών πρέπει να παρέχει επαρκές περιεχόμενο σε κάθε αντικείμενο που να συμβαδίζει με τα αποτελέσματα και τους στόχους του εκπαιδευτικού προγράμματος και να εξασφαλίζει ότι οι φοιτητές είναι έτοιμοι να εισέλθουν στην επιστήμη του μηχανικού. Το πρόγραμμα σπουδών πρέπει να περιλαμβάνει:

1. Τουλάχιστον 30 semester credit hours (1 semester credit hours=2 ECTS) σε έναν συνδυασμό από μαθηματικά και βασικών επιστημών (ορισμένων με πειραματική παρουσίαση).
2. Τουλάχιστον 45 semester credit hours (1 semester credit hours=2 ECTS) σε τεχνικά θέματα που αποτελούνται από τις επιστήμες των Μηχανικών και των Υπολογιστών και τον σχεδιασμό και την χρήση σύγχρονων εργαλείων.
3. Ένα αριθμό μαθημάτων που συμπληρώνει το τεχνικό περιεχόμενο των σπουδών και είναι συναφές με τις σπουδές και τους στόχους της σχολής.
4. Μια εμπειρία μηχανικού σχεδιασμού που:
 - (α') ενσωματώνει κατάλληλα τεχνικά πρότυπα και πολλαπλούς περιορισμούς
 - (β') βασίζεται στις γνώσεις και τις δεξιότητες που αποκτήθηκαν σε προηγούμενο μάθημα.

Α'.6 Κριτήριο 6 – Η Σχολή

Η Σχολή (τμήμα) πρέπει να διαθέτει το απαραίτητο προσωπικό και αυτό να καλύπτει όλους τους διδακτικούς τομείς των προγραμμάτων. Η Σχολή πρέπει να διαθέτει το απαραίτητο προσωπικό για να υποστηρίξει την αλληλεπίδραση με τους φοιτητές, να συμβουλεύει τους φοιτητές, να υποστηρίζει δραστηριότητες εξυπηρέτησής τους, επαγγελματικής ανάπτυξης και αλληλεπίδρασης με βιομηχανίες και επαγγελματίες, καθώς επίσης και με μελλοντικούς εργοδότες των φοιτητών.

Τα μέλη που είναι υπεύθυνα για το πρόγραμμα της Σχολής πρέπει να διαθέτουν τα απαραίτητα προσόντα, να διαθέτουν επαρκή εξουσιοδότηση για να διασφαλίζουν την κατάλληλη καθοδήγηση του προγράμματος και να αναπτύσσουν και εφαρμόζουν διαδικασίες για την αξιολόγηση, εκτίμηση και συνεχή βελτίωση. Η συνολική ανταγωνιστικότητα της Σχολής πρέπει να αξιολογείται με τέτοιους δείκτες που να αφορούν την εκπαίδευση, την ποιότητα των γνωστικών πεδίων, την εμπειρία μηχανικού που προσφέρει το πρόγραμμα, την αποτελεσματική διδασκαλία και εμπειρία που προσφέρεται, την ικανότητα επικοινωνίας, τον ενθουσιασμό για ανάπτυξη πιο αποδοτικών προγραμμάτων, το επίπεδο ακαδημαϊκότητας, την συμμετοχή σε επαγγελματικές ενώσεις και τις άδειες για επαγγελματίες μηχανικούς.

Α'.7 Κριτήριο 7 – Υποδομές

Οι αίθουσες διδασκαλίας, τα γραφεία, τα εργαστήρια και ο σχετικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκή, ώστε να υποστηρίζουν την επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων και να παρέχουν μια ατμόσφαιρα συνεπή με την μάθηση. Σύγχρονα εργαλεία, εξοπλισμός, υποδομή υπολογιστών και εργαστηρίων συναφών με το πρόγραμμα σπουδών πρέπει να είναι διαθέσιμα και προσβάσιμα, καθώς και συστηματικά συντηρούμενα, έτσι ώστε να υποστηρίζουν τα μαθησιακά αποτελέσματα για τους φοιτητές και να υποστηρίζουν τις ανάγκες του προγράμματος φοίτησης. Οι φοιτητές θα πρέπει να έχουν επαρκή καθοδήγηση σχετικά με την χρήση του εξοπλισμού, των υπολογιστών και του εξοπλισμού εργαστηρίων που διατίθενται στο πρόγραμμα φοίτησης.

Οι υπηρεσίες της βιβλιοθήκης και τις ηλεκτρονικής και υπολογιστικής υποδομής θα πρέπει επαρκώς να υποστηρίζουν την φοίτηση και τις δραστηριότητες των φοιτητών της Σχολής.

Α'.8 Κριτήριο 8 – Πανεπιστημιακή Υποστήριξη

Η πανεπιστημιακή υποστήριξη πρέπει να είναι επαρκής για να διασφαλίζει την ποιότητα και την συνέχεια του προγράμματος φοίτησης. Οι πόροι που διατίθενται, η οικονομική υποστήριξη, καθώς και το προσωπικό πρέπει να είναι επαρκή για να υποστηρίζουν τις ανάγκες του προγράμματος. Οι διαθέσιμοι πόροι στο πρόγραμμα φοίτησης πρέπει να είναι επαρκείς για να προσελκύουν, να διατηρούν και να παρέχουν επαγγελματική ανάπτυξη ενός ποιοτικού προγράμματος φοίτησης. Οι διαθέσιμοι πόροι στο πρόγραμμα πρέπει να είναι επαρκείς για να διατηρούν, συντηρούν και διασφαλίζουν την λειτουργικότητα των υποδομών και του αναγκαίου εξοπλισμού για το πρόγραμμα και να παρέχουν ένα περιβάλλον, στο οποίο τα μαθησιακά αποτελέσματα μπορούν να επιτευχθούν.

Παράρτημα Β΄

Περίγραμμα μαθημάτων όπως εξάγεται από την εφαρμογή - pdf

Παρακάτω παρουσιάζεται το περίγραμμα δύο μαθημάτων του Πολυτεχνείου Κρήτης, όπως εξάγεται από την εφαρμογή σε μορφή pdf. Το πρώτο έχει τίτλο Μεθοδολογία Προγραμματισμού Η/Υ και διδάσκεται στην σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, κατά το πρώτο εξάμηνο με γλώσσα διδασκαλίας την ελληνική γλώσσα. Το δεύτερο έχει τίτλο Electronic Business της ίδιας σχολής, διδάσκεται στο έκτο εξάμηνο με γλώσσα διδασκαλίας την αγγλική.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΠΔ 101	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μεθοδολογία Προγραμματισμού Η/Υ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 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. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		2	
Εργαστήρια		3	
Σύνολο		5	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Γενικού υποβάθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα 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 <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να: <ul style="list-style-type: none"> - Αναγνωρίζει τις εντολές της C - Διακρίνει τα βασικά εξαρτήματα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και τα είδη του λογισμικού - Αναπτύσει πρόγραμμα υπολογιστή με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού C - Προτείνει Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης και Περιπτώσεις χρήσης Συστήματος - Μεταφράζει ένα διάγραμμα ροής (ΔΡ) σε κώδικα της γλώσσας προγραμματισμού C - Σχεδιάζει (Συνθέτει) μία διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού με χρήση της διεθνούς γλώσσας (SPEM) - Χρησιμοποιεί απλούς τύπους δεδομένων και πίνακες

Γενικές Ικανότητες

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;

- Αυτόνομη εργασία
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προφορική επικοινωνία
- Διαχείριση Χρόνου
- Χρήση Υπολογιστή
- Επίλυση προβλημάτων

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- i. Εισαγωγή στους Η/Υ,
- ii. εξέλιξη των υπολογιστών (υλικό και λογισμικό Η/Υ, μνήμες, περιφερειακά),
- iii. δομή και λειτουργία του Η/Υ, αρχιτεκτονική, λειτουργικά συστήματα και περιβάλλοντα εργασίας.
- iv. Περιβάλλον γλώσσας, ανάπτυξη προγράμματος.
- v. Σταθερές, μεταβλητές, τύποι δεδομένων (integer, real, boolean).
- vi. Εντολή απόδοσης τιμής.
- vii. Εντολές εισόδου / εξόδου.
- viii. Εντολές ελέγχου (if, φωλιασμένα if, case).
- ix. Επαναληπτικές δομές (while, repeat, for).
- x. Δομημένοι τύποι (Πίνακες, string, εγγραφές, σύνολα),
- xi. Τύποι που ορίζονται από τον χρήστη.
- xii. Εκμάθηση της γλώσσας προγραμματισμού C, μέχρι επιπέδου χειρισμού πινάκων.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Πρόσωπο με πρόσωπο		
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Στη Διδασκαλία	- Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω πλατφόρμας E-Class. - Ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) Code::blocks.	
	Στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση		
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS.	Δραστηριότητα		Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου (13 εβδομ. * εβδομ. ώρες)
	Διαλέξεις		26
	Εργαστήρια		30
	Εκπόνηση Εργαστηριακών Ασκήσεων		16
	Αυτοτελής μελέτη		53
	Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)		125

<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>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.</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνικά
	Αθροιστική/Συμπερασματική (για βαθμό φοιτητή) Αξιολόγηση
	Γραπτή Τελική Εξέταση: 70%
	- Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής / Αντιστοίχιση
	- Ερωτήσεις σύντομης απάντησης
	- Ερωτήσεις επίλυσης προβλημάτων
	Ασκήσεις Εργαστηρίου: 30%
	- Προφορική Εξέταση
	- Διόρθωση Παραδομένης Εργασίας
	<p>Παράδοση δύο εργαστηριακών ασκήσεων με χρήση υπολογιστή στις οποίες ο φοιτητής</p> <p>i. αναπτύσσει και παρουσιάζει πρόγραμμα C χρησιμοποιώντας το Code::Blocks IDE</p> <p>ii. αναλαμβάνει ένα project ανάπτυξης λογισμικού στη C, με συγκεκριμένο χρόνο παράδοσης, παραδίδει και παρουσιάζει τον κώδικα προφορικά</p> <p>Αυτοαξιολόγηση (προαιρετική) με ασκήσεις στο eclass.</p>

(5) Προτεινόμενη Βιβλιογραφία / Συναφή επιστημονικά περιοδικά

Νίκος Μ. Χατζηγιαννάκης, Η γλώσσα C σε βάθος, 5η έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2017
 Schildt Herbert, Οδηγός της C, Εκδόσεις Γκιούρδας, 2000
 Γ. Σ. Τσελίκης - Ν. Δ. Τσελίκας C: Από τη Θεωρία στην Εφαρμογή, 3η έκδοση, 2016

COURSE DESCRIPTION**(1) GENERAL**

SCHOOL	School of Production Engineering & Management		
DEPARTMENT	School of Production Engineering & Management		
LEVEL OF EDUCATION	Postgraduate		
COURSE CODE	MTIM 108	SEMESTER OF STUDIES	6
COURSE TITLE	Electronic Business		
TEACHING ACTIVITIES in the case of credits being awarded in distinct parts of the course eg. Lectures, Laboratory Exercises, etc. If credit units are awarded uniformly for the whole course, indicate the weekly hours of teaching and the total number of credits. The teaching organization and the teaching methods are described in detail in (4).		WEEKLY TEACHING HOURS	CREDITS
Lectures		3	
Total		3	3
COURSE TYPE	Specialization background		
PREREQUISITE COURSES			
LANGUAGE OF TEACHING AND EXAMINATIONS	English		
THE COURSE IS OFFERED TO ERASMUS STUDENTS	No		
COURSE WEBSITE (URL)			

(2) LEARNING OUTCOMES**Learning Outcomes**

The learning outcomes of the course describe the specific knowledge, skills and competences of an appropriate level that students will acquire after successfully completing the course.

Refer to Appendix A.

- Description of the Level of Learning Outcomes for each course of study in line with the European Higher Education Area Qualifications Framework
- Descriptive Indicators of Levels 6, 7 & 8 of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning and Annex B
- Learning Outcomes Writing Guide

After completing this course the student will be able to:

- Describe Information and Communication Technologies relevant to contemporary e-business (RFID, QR codes, NFC), business models and types of electronic business
- Define a new product using modern ICT
- Design(Synthesise) business process models according to the BPMN international standard
- Analyse BPMN models
- Use XML, JSON file types, SQL for querying a relational database
- Propose a network architecture and firewall rules

Generic Skills

Considering the general competencies that the graduate must have acquired (as listed in the Diploma Supplement and below), which one(s) the course enhances?

- Time Management
- Computer Skill
- Problem Solving

(3) COURSE CONTENT

- i. Introduction to Information Technology and Electronic Commerce.
- ii. Internet, intranets, extranets.
- iii. Electronic Marketing. On-line market research.
- iv. eServices.
- v. e-commerce business models and concepts,
- vi. E-Marketplaces. Electronic commerce & customer modeling. Electronic Commerce & Positioning. Virtual Enterprises.
- vii. Workflow Management. Tele-work. Distance Learning. Electronic payment systems. Electronic documents management. E-banking. E-Democracy. EGovernment.
- viii. Search Engines. Information retrieval and filtering. User modeling. Security-Authentication. Web-based IS. Electronic Commerce Applications.

(4) TEACHING AND LEARNING METHODS - EVALUATION

LECTURE METHOD	Face to Face	
USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES	In Teaching	- Support learning with E-Class.
TEACHING ORGANIZATION Describe in detail the way and methods of education. Lectures, Seminars, Laboratory Exercise, Field Exercise, Study & Analysis of is of Bibliography, Tutorial, Practice (Placement), Clinical Exercise, Artistic Lab, Interactive Teaching, Educational Visits, Project Work, etc . The student's study hours for each learning activity and the hours of non-guided study according to the ECTS principles are mentioned.	Educational Activity	Workload of Semester (13 weeks * hours per week)
	Lectures	18
	Self Studies	17
	Internship	40
	Total Course (25 hours of workload per unit of credit)	75

STUDENTS ASSESSMENT	Assessment Language: English
	Summative Assessment
	Written Final Examination: 30%
	- Multiple Choice Questions / Matching
	- Short answer questions
	- Problem solving questions
	Individual Project: 65%
	- Project Score
	1) Project (25%) on defining a network architecture and firewall rules for the needs of a business
	2) Project (30%) on defining a business process model and allocate resources based on simulation results
Description of the evaluation process Assessment Language, Assessment Methods, Formative or Summative, Multiple Choice Questions, Short Answers Questions, Free Text Questions, Problem Solving, Written Project, Essay / Report, Oral Examination, Public Presentation, Laboratory Work, Clinical Examination, Artistic Performance, Other	3) Project (15%) on discovering data using SQL and transferring them using the XML or JSON file format
Well defined student assessment criteria are mentioned. Mention whether and how the students can access them.	

(5) Suggested Bibliography / Related scientific journals

Chaffey D. (2009) E-Business and E-Commerce Management - Strategy, Implementation and Practice - Prentice Hall
 ISO, Information technology -- Open Systems Interconnection -- Basic Reference Model: The Basic Model, ISO/IEC 7498-1:1994
 Stair Ralph, Reynolds George, Principles of Information Systems: A Managerial Approach, Sixth Edition, Thomson/Course Technology, 2003
 Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., Reijers, H. (2013), Fundamentals of Business Process Management, Springer
 OMG (2011), Business Process Model and Notation (BPMN), OMG Document Number: formal/2011-01-03, Object Management Group, <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF/>

Παράρτημα Γ΄

Περίγραμμα μαθημάτων όπως εξάγεται από την εφαρμογή - html

Παρακάτω παρουσιάζεται το περίγραμμα του μαθήματος Μεθοδολογία Προγραμματισμού Η/Υ όπως εξάγεται από την εφαρμογή σε μορφή html.

```

1 <div style="padding:0 10vw;display: block;max-width: 100%;height: auto; ">
2   <br>
3   <h3 style="text-align:center;">Μεθοδολογία Προγραμματισμού Η/Υ <i>(ΜΠΔ 101)</i></h3>
4   <br>
5   <br>
6   <i>
7     Προπτυχιακό
8     Μάθημα, Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, 1<sup>ο</sup> Εξάμηνο σπουδών
9   </i>
10  <br>
11  <br>
12
13  <div style="font-weight:bold;">
14    <u>Περιεχόμενο μαθήματος :</u>
15  </div>
16  i. Εισαγωγή στους Η/Υ,
17  <br>ii. εξέλιξη των υπολογιστών (υλικό και λογισμικό Η/Υ, μνήμες, περιφερειακά),
18  <br>iii. δομή και λειτουργία του Η/Υ, αρχιτεκτονική, λειτουργικά συστήματα και
19  περιβάλλοντα εργασίας.
20  <br>iv. Περιβάλλον γλώσσας, ανάπτυξη προγράμματος.
21  <br>v. Σταθερές, μεταβλητές, τύποι δεδομένων (integer, real, boolean).
22  <br>vi. Εντολή απόδοσης τιμής.
23  <br>vii. Εντολές εισόδου / εξόδου.
24  <br>viii. Εντολές ελέγχου (if, φωλιασμένα if, case).
25  <br>ix. Επαναληπτικές δομές (while, repeat, for).
26  <br>x. Δομημένοι τύποι (Πίνακες, string, εγγραφές, σύνολα),
27  <br>xi. Τύποι που ορίζονται από τον χρήστη.
28  <br>xii. Εκμάθηση της γλώσσας προγραμματισμού C, μέχρι επιπέδου χειρισμού πινάκων.
29  <br>
30  <div style="display:inline-block;">
31    <u>
32      <div style="font-weight:bold;">
33        Μαθησιακά Αποτελέσματα :
34      </div>
35    </u>
36    Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:
37  </div>
38
39  <ul style="list-style-type:disc">
40    <li>&nbsp;<i>Αναγνωρίζει</i> τις εντολές της C</li>
41    <li>&nbsp;<i>Διακρίνει</i> τα βασικά εξαρτήματα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και
42    τα είδη του λογισμικού</li>
43    <li>&nbsp;<i>Αναπτύσει</i> πρόγραμμα υπολογιστή με χρήση της γλώσσας
44    προγραμματισμού C</li>
45    <li>&nbsp;<i>Προτείνει</i> Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης και Περιπτώσεις χρήσης
46    Συστήματος</li>
47    <li>&nbsp;<i>Μεταφράζει</i> ένα διάγραμμα ροής (ΔΡ) σε κώδικα της γλώσσας
48    προγραμματισμού C</li>
49    <li>&nbsp;<i>Σχεδιάζει (Συνθέτει)</i> μία διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού με
50    χρήση της διεθνούς γλώσσας (SPDM)</li>
51    <li>&nbsp;<i>Χρησιμοποιεί</i> απλούς τύπους δεδομένων και πίνακες</li>
52    <li>&nbsp;<i>Δημιουργεί</i> διαγράμματα ροής (ΔΡ)</li>
53  </ul>
54  <br>
55  <div style="font-weight:bold;">
56    <u>Γενικές Ικανότητες :</u>
57  </div>
58
59  Γενικές ικανότητες που ενισχύει το μάθημα :
60  <ul style="list-style-type:disc">
61    <li>&nbsp;Αυτόνομη εργασία</li>
62    <li>&nbsp;Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</li>
63    <li>&nbsp;Προφορική επικοινωνία</li>

```

[illegible]

```

122 <br>
123
124 <div style="font-weight:bold;">
125 <u> Αξιολόγηση : </u>
126 </div>
127 Αθροιστική/Συμπερασματική (για βαθμό φοιτητή) Αξιολόγηση:
128
129
130 <table >
131 <tr>
132 <td>Γραπτή Τελική Εξέταση </td>
133 <td>70%</td>
134 <td>(Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής / Αντιστοίχιση)</td>
135 </tr>
136 <tr>
137 <td>Ασκήσεις Εργαστηρίου </td>
138 <td>30%</td>
139 </tr>
140 </table>
141 <br>
142 <i>Σχόλια για την Αξιολόγηση των Φοιτητών : </i>
143 <br>
144 Παράδοση δύο εργαστηριακών ασκήσεων με χρήση υπολογιστή στις οποίες ο φοιτητής <br>i.
αναπτύσσει και παρουσιάζει πρόγραμμα C χρησιμοποιώντας το Code::Blocks IDE<br>ii.
αναλαμβάνει ένα project ανάπτυξης λογισμικού στη C, με συγκεκριμένο χρόνο παράδοσης,
παραδίδει και παρουσιάζει τον κώδικα προφορικά<br><br>Αυτοαξιολόγηση (προαιρετική) με
ασκήσεις στο eclass.<br>
145 <br>
146 <div style="font-weight:bold;">
147 <u> Συνιστώμενη Βιβλιογραφία : </u>
148 </div>
149 Νίκος Μ. Χατζηγιαννάκης, Η γλώσσα C σε βάθος, 5η έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος,
2017<br>Schildt Herbert, Οδηγός της C, Εκδόσεις Γκιούρδας, 2000<br>Γ. Σ. Τσελίκης - Ν. Δ.
Τσελίκας C: Από τη θεωρία στην Εφαρμογή, 3η έκδοση, 2016 <br>
150 </div>
151

```

Παράρτημα Δ΄

Ερωτηματολόγιο

Παρακάτω παρουσιάζεται το ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο μέτρησης της ικανοποίησης που μοιράστηκε στους καθηγητές που χρησιμοποίησαν την εφαρμογή. Δημιουργήθηκε με την χρήση των Google Forms [14] οι οποίες κρίνονται ιδιαίτερα εύχρηστες και φιλικές προς τον χρήστη και ιδιαίτερα απλές στην δημιουργία τους για τον διαχειριστή.

Έρευνα ικανοποίησης συμμετεχόντων απο την χρήση της διαδικτυακής εφαρμογής Περιγράμματα στο Πολυτεχνείο Κρήτης

* Απαιτείται

1. Σχολή *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης
- ☐ Μηχανικών Ορυκτών Πόρων
- ☐ Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
- ☐ Μηχανικών Περιβάλλοντος
- ☐ Αρχιτεκτόνων Μηχανικών

2. Προηγούμενη εμπειρία συμπλήρωσης περιγράμματος (π.χ. Word). *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Καθόλου
- ☐ Μικρή
- ☐ Μέτρια
- ☐ Μεγάλη
- ☐ Πολύ Μεγάλη

3. Γνώση για την διεθνή πιστοποίηση ABET. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Καθόλου
- ☐ Μικρή
- ☐ Μέτρια
- ☐ Μεγάλη
- ☐ Πολύ Μεγάλη

4. Κατα πόσο σας βοήθησαν να συμπληρώσετε τα σκορ ενίσχυσης των ABET μαθησιακών αποτελεσμάτων τα αποτελέσματα της εφαρμογής; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Καθόλου
- ☐ Μικρή
- ☐ Μέτρια
- ☐ Μεγάλη
- ☐ Πολύ Μεγάλη

Ποιοτικά Δεδομένα

Σε αυτή την ενότητα πρέπει να απαντήσετε στο κατά πόσο συμφωνείτε / διαφωνείτε με τις ακόλουθες δηλώσεις.

5. Νομίζω ότι θα ήθελα να χρησιμοποιώ αυτό το σύστημα συχνά. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

6. Βρήκα αυτό το σύστημα αδικαιολόγητα περίπλοκο. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

[illegible]

7. Σκέφτηκα ότι αυτό το σύστημα ήταν εύκολο στη χρήση. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

[illegible]

8. Νομίζω ότι θα χρειαστώ βοήθεια απο κάποιον τεχνικό για να είμαι σε θέση να χρησιμοποιήσω αυτό το σύστημα. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

[illegible]

9. Βρήκα τις διάφορες λειτουργίες σε αυτό το σύστημα καλά ολοκληρωμένες. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

[illegible]

10. Σκέφτηκα ότι υπήρχε μεγάλη ασυνέπεια σε αυτό το σύστημα. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

11. Φαντάζομαι ότι οι περισσότεροι άνθρωποι θα μάθουν να χρησιμοποιούν αυτό το σύστημα πολύ γρήγορα. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

12. Βρήκα αυτό το σύστημα πολύ περίπλοκο/δύσκολο στη χρήση. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

13. Ένιωσα πολύ σίγουρος/η χρησιμοποιώντας αυτό το σύστημα. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

14. Χρειάστηκε να μάθω πολλά πράγματα πριν να μπορέσω να ξεκινήσω με αυτό το σύστημα. *

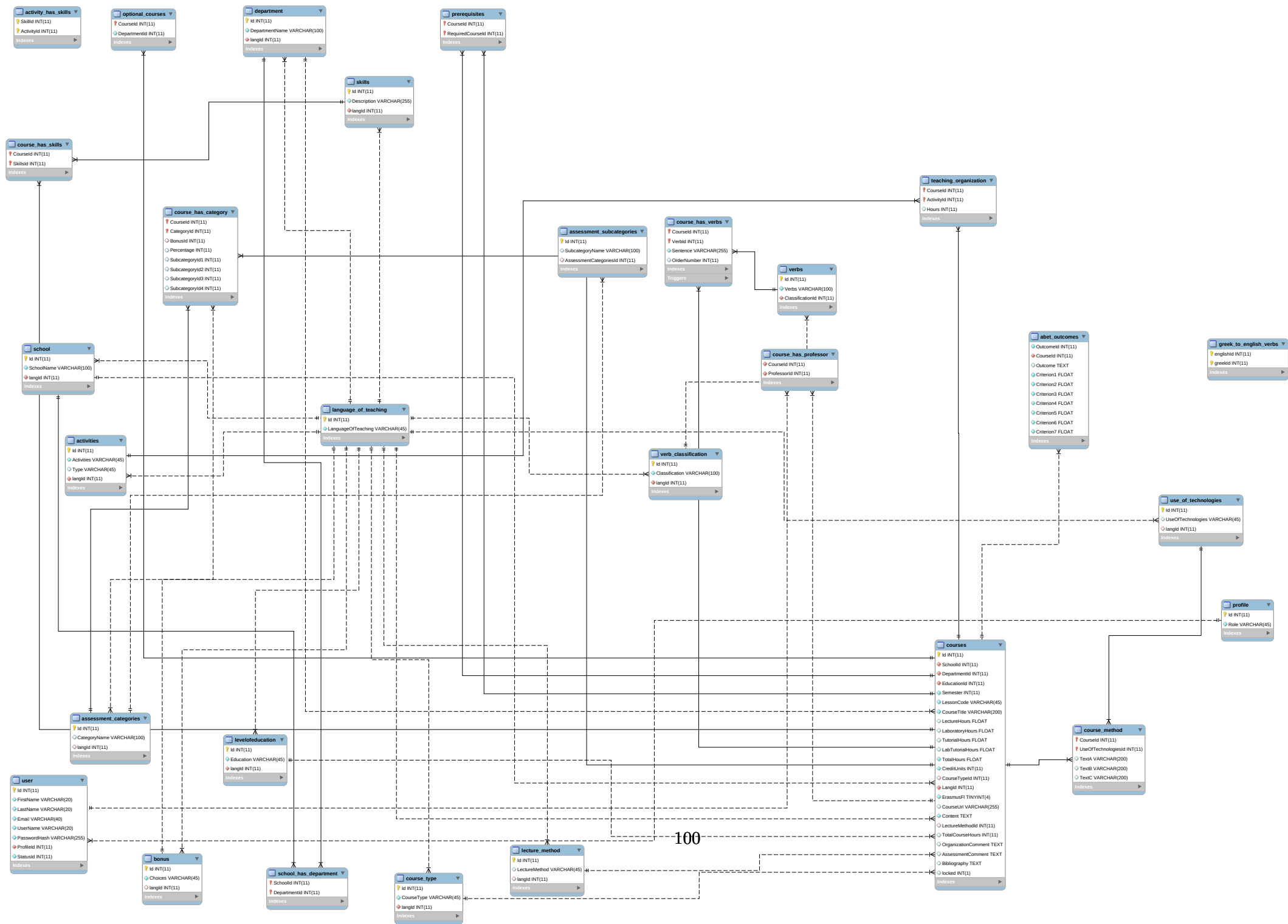
Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

Παράρτημα Ε΄

Διάγραμμα Βάσης Δεδομένων

Παρακάτω παρουσιάζεται αρχικά το SQL διάγραμμα, όπως αυτό παράγεται από το phpmyadmin, και έπειτα το ER διάγραμμα, όπως παράγεται από το MYSQL Workbench. Στο SQL διάγραμμα παρουσιάζονται καλύτερα οι συνδέσεις των πινάκων μέσω των Foreign Key (ξένων κλειδιών) που υλοποιήθηκαν. Επιτρέπεται η δήλωση ξένου κλειδιού (με ένα ή περισσότερα πεδία) σε κάποιον πίνακα, αρκεί τα αντίστοιχα πεδία αναφοράς να είναι πρωτεύοντα κλειδιά στον πίνακα που αναφερόμαστε. Το διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων (entity-relationship diagram) είναι ένας τρόπος αφηρημένης και εννοιολογικής αναπαράστασης των δεδομένων.



Βιβλιογραφία

- [1] Αξιολόγηση AEI. <https://www.esos.gr/arthra/52117/ekthesi-tis-adip-sos-gia-ta-ptyhia-ton-panepistimion-poy-den-tha-pistopoiisoyn-ta>, 2017.
- [2] System Usability Scale (SUS). <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html>, 2020.
- [3] Aaron Bangor, Philip T. Kortum και James T. Miller. An empirical evaluation of the system usability scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24:574 – 594, 2008.
- [4] J. Brooke. SUS - A quick and dirty usability scale. 1996.
- [5] D Cer, Y Yang, SY Kong, N Hua, N Limtiaco, R St John, N Constant, M Guajardo-Cespedes, S Yuan, C Tar και others. Universal sentence encoder. arxiv 2018. *arXiv preprint arXiv:1803.11175*, 2018.
- [6] Abet. Changes in criterion 3 - student outcomes. https://www.abet.org/wp-content/uploads/2018/03/C3-C5_mapping_SEC_1-13-2018.pdf, 2018.
- [7] Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). <https://www.abet.org/>, 2020.
- [8] Hatice O. Ozturk,Dianne Raubenheimer North Carolina State University. Pat: A program assessment tool for engineering programs. <https://peer.asee.org/pat-a-program-assessment-tool-for-engineering-programs.pdf>, 2011.
- [9] Jason Potter. What is a lamp stack? <https://www.liquidweb.com/kb/what-is-a-lamp-stack/>, 2020.
- [10] Tensorflow - hub. Universal-sentence-encoder. <https://tfhub.dev/google/universal-sentence-encoder/1>, 2020.
- [11] The University of Queensland Australia. Bloom’s taxonomy of educational objectives. <https://kaneb.nd.edu/assets/137952/bloom.pdf>, 1996.
- [12] ExchangeCore. Using LDAP active directory authentication with PHP. <https://www.exchangecore.com/blog/using-ldap-active-directory-authentication-php>, 2020.

- [13] Richard M. Felder και Rebecca Brent. Designing and teaching courses to satisfy the abet engineering criteria. *Journal of Engineering Education*, 92(1):7–25, 2003.
- [14] Google. Forms. <https://www.google.com/intl/el-gr/forms/about/>, 2020.
- [15] Grnet. Ολοκλήρωση υπηρεσιών καταλόγου ενοποιημένης πρόσβασης (LDAP server και μηχανισμός shibboleth) για πιστοποίηση των μελών της Ακαδημαϊκής και Ερευνητικής κινότητας” και πρόσβασή τους σε διδρυματικές εφαρμογές. http://repository.edulll.gr/edulll/retrieve/10737/1757_4_Egkatastasi.leitoyrgia-kai_syntirisi_eikonikwn_katalogwn_kai_IdP.pdf, 2020.
- [16] Jinglescode. Build textual similarity analysis web app. <https://jinglescode.github.io/datascience/2020/02/10/build-textual-similarity-analysis-web-app/>, 2020.
- [17] Christos Katsanos, Nikolaos Tselios και Michalis Xenos. Perceived usability evaluation of learning management systems: A first step towards standardization of the system usability scale in greek. 2012.
- [18] Brandy Klug. An overview of the system usability scale in library website and system usability testing. *Weave: Journal of Library User Experience*, 1, 2017.
- [19] Microsoft. Τρόπος ενεργοποίησης του LDAP στο SSL με μια αρχή έκδοσης πιστοποιητικών άλλου κατασκευαστή. <https://support.microsoft.com/el-gr/help/321051/how-to-enable-ldap-over-ssl-with-a-third-party-certification-authority>, 2008.
- [20] Tomas Mikolov, Ilya Sutskever, Kai Chen, Gregory S. Corrado και Jeffrey Dean. Distributed representations of words and phrases and their compositionality. *ArXiv*, abs/1310.4546, 2013.
- [21] Jeffrey Pennington, Richard Socher και Christopher Manning. GloVe: Global vectors for word representation. Στο *Proceedings of the 2014 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)*, σελίδες 1532–1543, Doha, Qatar, 2014. Association for Computational Linguistics.
- [22] Sayyad Zahid Qamar, Arunachalam Kamanathan και Nabeel Z. Al-Rawahi. Teaching product design in line with bloom’s taxonomy and abet student outcomes. *2016 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, σελίδες 1017–1022, 2016.
- [23] Robin Vleeschhouwer. The MVC design pattern in ABAP for practical use – part 1. <https://blogs.sap.com/2010/09/06/the-mvc-design-pattern-in-abap-for-practical-use-part-1/>, 2010.
- [24] Wikipedia contributors. Penetration testing — Wikipedia, the free encyclopedia. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Penetration_testing&oldid=17000975, 2004.

- [25] Wikipedia contributors. Php — Wikipedia, the free encyclopedia. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=PHP&oldid=961341712>, 2020.
- [26] Wikipedia contributors. Php - mysql. <https://web.archive.org/web/20060709182405/http://www.techteam.gr/wiki/PHP>, 2020.
- [27] Wikipedia contributors. Transport layer security — Wikipedia, the free encyclopedia. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Transport_Layer_Security&oldid=961758382, 2020.
- [28] Εθνική Αρχή Ανώτατης Εκπαίδευσης (ΑΔΙΠ). Πιστοποίηση Προγράμματος Σπουδών. <https://www.ethaae.gr/el/>, 2020.
- [29] Ευαγγελία Κρασαδάκη. Μεθοδολογία εκτίμησης μη τυπικών και μη πιστοποιημένων γνώσεων που αποκτώνται από προγράμματα μαθημάτων Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης, Διδακτορική Διατριβή, Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης. 2013.
- [30] Πιαλόγλου Αλίκη. Εφαρμογή ιστού για την καταγραφή μαθησιακών αποτελεσμάτων, Διπλωματική Εργασία, Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης. 2018.

