

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ECE_INF861	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	8ο
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΜΕΤΑΓΛΩΤΤΙΣΤΕΣ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <i>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</i>		<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
<b>Διαλέξεις</b>		3	
<b>Ασκήσεις Πράξης – Εργασία</b>		1	
<b>Εργαστήριο</b>		0	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>		4	5
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης Γενικών Γνώσεων		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Οι φοιτητές/τριες θα πρέπει κατέχουν καλή γνώση Διαδικασιακού Προγραμματισμού (K-260) ή Αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού (K-430) και Δομών Δεδομένων & Αλγορίθμων (K-320)		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική. Μπορεί να προσφερθεί στα Αγγλικά αν υπάρχουν ξενόγλωσσοι φοιτητές		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι (στα Αγγλικά)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.uop.gr/courses/327/">https://eclass.uop.gr/courses/327/</a>		

## (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

- 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

Το μάθημα έχει ως στόχο την εισαγωγή των φοιτητών στην τεχνολογία μετάφρασης και τους μεταγλωττιστές. Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην κατανόηση και απόκτηση γνωσιακής υποδομής στο μετασχηματισμό προγραμμάτων εκφρασμένων σε προγραμματικές γλώσσες και στις τεχνικές βελτίωσης τους. Ένα επιπλέον στόχος είναι η σύνδεση των εισαγωγικών μαθημάτων προγραμματισμού και δομών δεδομένων με ποιο εξειδικευμένα μαθήματα, διότι απαιτεί σφαιρικές γνώσεις υποδομής και οι προσφερόμενες γνώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ευρύ φάσμα εφαρμογών, όπως ανάκτηση πληροφορίες, πρωτόκολλα επικοινωνιών, γλώσσες περιγραφής υλικού, μικροεπεξεργαστές, επεξεργασία φυσικής γλώσσας κλπ.

Λέξεις Κλειδιά: Μεταγλωττιστές, Διερμηνευτές, Λεκτική Ανάλυση, Συντακτική Ανάλυση, Σημασιολογική Ανάλυση, Αναπαραστάσεις Ενδιάμεσης Μορφής Προγραμμάτων, Βελτιστοποίηση Προγραμμάτων, Παραγωγή Τελικού Κώδικα

### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα είναι σε θέση:

#### Σε επίπεδο Γνώσεων:

- να γνωρίζει τις βασικές έννοιες της θεωρίας των μεταφραστών
- να γνωρίζει τη δομή των γλωσσών προγραμματισμού
- να γνωρίζει τα στάδια διερμηνείας και μεταγλώττισης προγραμμάτων σε γλώσσες προγραμματισμού
- να κατανοεί τη ανάγκη χρήσης εργαλείων για την υλοποίηση της διαδικασίας της λεκτικής και συντακτικής ανάλυσης
- να κατανοεί τις μορφές των ενδιάμεσων αναπαραστάσεων
- να γνωρίζει αλγόριθμους για την βελτίωση της ενδιάμεσης και τελικής μορφής προγραμμάτων
- να γνωρίζει την έννοια της Αρχιτεκτονικής Συνόλου Εντολών μέσα από τις βελτιστοποιήσεις και την παραγωγή τελικού κώδικα
- να κατανοεί τις διαφορές στις αρχιτεκτονικές υπολογιστών μέσω της μελέτης των μηχανισμών εκτέλεσης του τελικού κώδικα

#### Σε επίπεδο Δεξιοτήτων:

- να μετασχηματίζει γραμματικές για να είναι κατάλληλες για υλοποίηση
- να υλοποιεί αλγόριθμους και δομές δεδομένων για κάθε φάση μεταγλώττισης
- να χρησιμοποιεί εργαλεία και βιβλιοθήκες για τη ανάπτυξη μεταγλωττιστών
- να υλοποιεί προγράμματα που πραγματοποιούν ανάλυση κειμένου
- να υλοποιεί σύνθετες εφαρμογές στη γλώσσα υλοποίησης C
- να παράγει προγράμματα χαμηλού επιπέδου από προγράμματα σε μια γλώσσα υψηλού επιπέδου
- να μπορεί να συγκρίνει κώδικα επιπέδου γλώσσας μηχανής και τον ίδιο κώδικα σε γλώσσες υψηλού επιπέδου

Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

- να σχεδιάζει μία καινούργια γλώσσα προγραμματισμού
- να συντάσσει τη γραμματική μιας γλώσσας προγραμματισμού
- να οργανώνεται σε ομάδες εργασίας
- να υλοποιεί χρονοδιάγραμμα ανάπτυξης έργου λογισμικού με ενδιάμεσα παραδοτέα
- να επιλέγει και να συνδυάζει τα κατάλληλα εργαλεία / βιβλιοθήκες για την επίλυση προβλημάτων μετάφρασης ή/και ανάλυση κειμένων

**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;

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

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

.....

Άλλες...

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- Αυτόνομη εργασία.
- Ομαδική εργασία.
- Απόκτηση δεξιοτήτων και εμπειριών στην κατασκευή λογισμικού
- Εξοικείωση με τη χρήση τεχνολογιών ανάλυσης και αυτόματης παραγωγής κώδικα
- Εμβάθυνση στις εσωτερικές λειτουργίες ενός υπολογιστικού συστήματος
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων.

**(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

- 1. Εισαγωγή στου μεταγλωττιστές και στα συστήματα μετάφρασης. Η Δομή ενός Μεταγλωττιστή:** Γλώσσες, ανάπτυξη μεταγλωττιστών, εργαλεία ανάπτυξης, σύνθεση από τμήματα λογισμικού, ορολογία, απαιτήσεις, φάσεις μεταγλώττισης, οργάνωση μεταγλωττιστή
- 2. Λεκτική Ανάλυση:** αυτόματα, κανονικές εκφράσεις, εσωτερική λειτουργία λεκτικού αναλυτή
- 3. Εργαλεία Κατασκευής Μεταγλωττιστών:** Παρουσίαση flex, bison, antlr
- 4. Συντακτική Ανάλυση I:** Λειτουργία συντακτικού αναλυτή, top down συντακτικοί αναλυτές, γραμματικές (LL(1), LL(k)), μετασχηματισμοί γραμματικών
- 5. Συντακτική Ανάλυση II:** συντακτικά κατευθυνόμενη μετάφραση, bottom up συντακτικοί αναλυτές, γραμματικές (LR(0), SLR(1), LR(k) και LALR(1))
- 6. Διαχείριση Πίνακα Συμβόλων:** Οργάνωση του πίνακα συμβόλων, εγγράφημα δραστηριοποίησης, ανάκτηση πληροφορίας από τον πίνακα συμβόλων, διαφορετικές μορφές και υλοποιήσεις ανάλογα με τις απαιτήσεις της γλώσσας, Πίνακες κατακερματισμού, βιβλιοθήκες
- 7. Σημασιολογική Ανάλυση:** Σημασιολογικός έλεγχος, σημασιολογικά χαρακτηριστικά, σημασιολογικοί κανόνες.

- 8. Παραγωγή Ενδιάμεσου Κώδικα I:** ενδιάμεση γλώσσα, αριθμητικές πράξεις, λογικές παραστάσεις, λογικές πράξεις
- 9. Παραγωγή Ενδιάμεσου Κώδικα II:** Δομές απόφασης, δομές επανάληψης, συναρτήσεις διαδικασίες
- 10. Βελτιστοποίηση Κώδικα I:** Οργάνωση μεταφραστή βελτιστοποίησης, ανάλυση ελέγχου ροής και δεδομένων, αλγεβρικοί μετασχηματισμοί
- 11. Βελτιστοποίηση Κώδικα II:** Μετασχηματισμοί βρόχων, μετασχηματισμοί χαμηλού επιπέδου, μετασχηματισμοί υποπρογραμμάτων
- 12. Παραγωγή Τελικού Κώδικα I:** Βασικές εντολές γλώσσας μηχανής, παραγωγή κώδικα για αριθμητικών πράξεων, εντολές αλμάτων και εντολές εισόδου/εξόδου
- 13. Παραγωγή Τελικού Κώδικα II:** Οργάνωση μνήμης, Παραγωγή κώδικα για εντολές εγγραφής και ανάγνωσης προς και από τη μνήμη, κλήσεις συναρτήσεων και διαδικασιών, πέρασμα παραμέτρων

Το μάθημα παρέχει στους φοιτητές όλες τις βασικές γνώσεις στο αντικείμενο των μεταγλωττιστών. Το μάθημα περιλαμβάνει επίλυση ασκήσεων καθώς και υποχρεωτική προγραμματιστική εργασία σε ομάδες με θέμα την πλήρη κατασκευή με χρήση γλώσσας υψηλού επιπέδου (C,Java) και εργαλείων ανάπτυξης μεταγλωττιστών ενός πλήρους μεταγλωττιστή κάποιας απλοποιημένης γλώσσας προγραμματισμού.

#### (1) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της πλατφόρμας e-Class (για γνωστοποίηση του κανονισμού λειτουργίας μαθήματος, για διανομή διαφανειών, εργαστηριακών ασκήσεων, συμπληρωματικού υλικού, ανακοινώσεων, συνδέσμων και βιβλιογραφίας, για τη διεξαγωγή της ομαδικής εργασίας, κλπ).</li> <li>Κατά τη διάρκεια των διαλέξεων του θεωρητικού μέρους χρησιμοποιείται προβολέας και παρουσιάσεις σε ηλεκτρονική μορφή.</li> <li>Κατά τη διάρκεια των διαλέξεων και κυρίως του φροντιστηρίου, χρησιμοποιείται Η/Υ για την συγγραφή και εκτέλεση κώδικα.</li> </ul>	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.            Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις Θεωρίας	13 * 3 = 39
	Σεμινάρια	Παρουσίαση εργαλείων και φάσεων μεταγλωττιστή 5*1 = 5

<p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	Εκπόνηση μελέτης (project)	Εργασία σε ομάδες για ανάπτυξη μεταγλωττιστή 8*5 = 40
	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	12*3 = 36
	Προετοιμασία για τελική εξέταση	5
	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>125 ώρες (5 ECTS)</b>
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</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>	<p>Η αξιολόγηση γίνεται στην Ελληνική γλώσσα. Μπορεί να πραγματοποιηθεί και στην Αγγλική γλώσσα αν υπάρχουν αλλοδαποί φοιτητές.</p> <p>Παρουσίαση υλοποίησης ομαδικής εργασίας και ατομική προφορική αξιολόγηση κάθε φοιτητή σε τέσσερις διακριτές φάσεις (40%).</p> <p>Γραπτή τελική εξέταση (60%) που περιλαμβάνει:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Επίλυση ασκήσεων ανάπτυξης</li> <li>Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής</li> <li>Ερωτήσεις σύντομης απάντησης</li> </ol> <p>Βαθμολογική κλίμακα: 1 έως 10 Ελάχιστος βαθμός επιτυχίας: 5 Βαθμοί &lt; 5 αντιστοιχούν σε βαθμό ECTS F. Για τους υπόλοιπους βαθμούς η αντιστοίχιση έχει ως εξής:</p> <p>&gt;= 9: ECTS A &gt;= 8: ECTS B &gt;= 7: ECTS C &gt;= 6: ECTS D &gt;= 5: ECTS E</p> <p>Παρατηρήσεις:</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης ορίζονται σαφώς στην πρώτη διάλεξη του εξαμήνου καθώς και τα επιμέρους ποσοστά και οι κανόνες που διέπουν τη βαθμολόγηση, τόσο των παραπάνω τριών μεθόδων αξιολόγησης, όσο και των επιμέρους ποσοστών των διαφόρων φάσεων της προγραμματιστικής άσκησης. Τα κριτήρια αξιολόγησης και τα επιμέρους ποσοστά αναρτώνται στην εκπαιδευτική πλατφόρμα με την ανάρτηση της προγραμματιστικής άσκησης</p>	

## (2) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- Μεταγλωττιστές, A.V. Aho-M.S. Lam-R.Sethi-J.D.Ullman, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών Μον. ΕΠΕ, 2011 [12713790]
- Μεταγλωττιστές Γλωσσών Προγραμματισμού, ΘΕΩΡΙΑ ΚΑΙ ΠΡΑΞΗ, Κ. ΛΑΖΟΣ, Π. ΚΑΤΣΑΡΟΣ, Ζ. ΚΑΡΑΪΣΚΟΣ, 3η έκδοση, 2004 [3873]

- Engineering: A Compiler, Keith D. Cooper, Linda Torczon, ISBN 978-012-088-478-0, Morgan Kaufmann, 2011
- Introduction to Compiler Design, Torben Aegidius Mogensen, 978-331-966-966-3, HEAL-Link Springer ebooks, 2017
- A Practical Approach to Compiler Construction, Des Watson, ISBN 978-331-952-789-5, HEAL-Link Springer ebooks, 2017

*-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:*

- IEEE Transactions on Computers
- IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems
- ACM Transactions on Embedded Computing Systems
- ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems
- Programming Language Design and Implementation (PLDI) Conference Proceedings
- Languages, Compilers, and Tools for Embedded Systems (LCTES) Conference Proceedings