

1. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΠΡΑΞΗΣ «Σύγχρονες Τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας & Αντιρρύπανσης»

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ΠΕΓΑ έχει ως βασικό αντικείμενο την επιμόρφωση των μηχανικών σε θέματα μικρής ή μεγάλης ισχύος εγκατάστασης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τα οποία μπορεί να βρουν εφαρμογή τόσο σε κτίρια όσο και σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Το ΠΕΓΑ χωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με γνώμονα τη προστασία του περιβάλλοντος και αφορούν τις σύγχρονες ηλεκτρομηχανολογικές τεχνολογίες που εφαρμόζονται α) στις εγκαταστάσεις των ΑΠΕ (μικρής ή μεγάλης ισχύος) και β) στις αντιρρυπαντικές εγκαταστάσεις.

Η χρήση εργαστηριακών ασκήσεων σε ορισμένες θεματικές ενότητες και η πρακτική άσκηση σε συνεργασία με τοπικές βιομηχανίες/εταιρίες αποτελούν επιτακτική ανάγκη για την αγορά εργασίας και την επικαιροποίηση των γνώσεων των αποφοίτων μηχανικών. Η μέτρηση του βαθμού απόδοσης επίπεδου ηλιακού συλλέκτη, η εργαστηριακή μέτρηση του βαθμού απόδοσης πλαισίου φωτοβολταϊκών στοιχείων σε συνάρτηση με τη γωνία κλίσεως, η μέτρηση μεγεθών του ανέμου και η εργαστηριακή παρακολούθηση-μέτρηση μεγεθών κατά την λειτουργία ανεμογεννήτριας αποτελούν ορισμένες χαρακτηριστικές εργαστηριακές ασκήσεις που θα εμπλουτίσουν τις άμεσα εφαρμόσιμες γνώσεις του ΠΕΓΑ.

Ο συνδυασμός γνώσεων στις ΑΠΕ και στην τεχνολογία αντιρρύπανσης προάγει την εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος.

Η διδασκαλία των προηγμένων τεχνολογιών αντιρρύπανσης και των εφαρμογών τους στην επεξεργασία ειδικών κατηγοριών αποβλήτων που δεν είναι συμβατά για τη κλασική βιολογική επεξεργασία (βιολογικός καθαρισμός) όπως ενδεικτικά τα απόβλητα ελαιολιπιδίων και επεξεργασίας ελιάς, απόβλητα γαλακτοβιομηχανιών, απόβλητα βαφείων, κ.α. Οι προηγμένες αυτές τεχνολογίες μπορούν είτε να χρησιμοποιηθούν αυτόνομα ή ως προεπεξεργασία ούτως ώστε αυτά να καταστούν συμβατά για κλασική βιολογική επεξεργασία. Πολλές από τις προηγμένες μεθόδους διαχείρισης-οξειδωσης βιομηχανικών αποβλήτων βρίσκονται ήδη στο στάδιο της εφαρμογής ενώ αρκετές δοκιμάζονται σε πλήρη κλίμακα.

Οι προηγμένες αυτές τεχνολογίες είναι διάφορες φυσικοχημικές, θερμοχημικές και ηλεκτροχημικές διεργασίες, σύνθετες στη φύση τους και την εφαρμογή τους. Θα τονιστούν: 1) όλα τα τεχνολογικά-επιστημονικά χαρακτηριστικά των τεχνολογιών, 2) ο σχεδιασμός τους, 3) η σωστή επιλογή τους - εφαρμογή τους ανάλογα με τη φύση των βιομηχανικών αποβλήτων και τα χαρακτηριστικά της παροχής και 4) μελέτες εφαρμογής στην Ε.Ε. και τις Η.Π.Α. (case studies).

Τέλος, η διαχείριση - επεξεργασία στερεών αποβλήτων τα οποία χαρακτηρίζονται ως επικίνδυνα ή τοξικά και συνεπώς η διαχείρισή τους - διάθεσή τους είναι προβληματική διότι συσσωρεύονται και εν δυνάμει μπορεί να προκαλέσουν ρύπανση εδαφών και επιφανειακών και υπόγειων υδάτινων πόρων αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα για όλους τους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας. Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα στερεά απόβλητα: λυματολάσπη, ιπτάμενη τέφρα, απόβλητα που περιέχουν βαριά μέταλλα, απόβλητα αποτέφρωσης, λάσπες που περιέχουν τοξικές ουσίες όπως PCBs, κ.α. Θα καλυφθούν οι δύο ενδεχόμενες για την περίπτωση αυτή τεχνολογίες διαχείρισης τοξικών στερεών αποβλήτων. Θα τονιστούν όλα τα τεχνολογικά-επιστημονικά χαρακτηριστικά των τεχνολογιών και οι διεργασίες των αντίστοιχων τεχνολογιών, η σωστή επιλογή τους - εφαρμογή τους ανάλογα με τη φύση και τη σύσταση των στερεών αποβλήτων και μελέτες εφαρμογής στην Ε.Ε. και τις Η.Π.Α. (case studies). Π.χ. η αδρανοποίηση στερεών αποβλήτων σε προϊόντα τσιμέντου ήδη χρησιμοποιείται σε πλήρη κλίμακα ενώ οι περισσότερες από τις υπόλοιπες τεχνολογίες αδρανοποίησης βρίσκονται υπό μελέτη σε πιλοτική κλίμακα. Οι τεχνολογίες θερμικής επεξεργασίας χρησιμοποιούνται σε πλήρη κλίμακα.

1.2 ΙΔΡΥΜΑΤΑ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΝ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

- **Τ.Ε.Ι. Θεσσαλίας**
 - **Συντονιστής:**
 - Βλαχογιάννης Μιχαήλ, Καθηγητής

- **Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας**
 - **Συντονιστής:**
 - Ανδρίτσος Νικόλαος, Αναπληρωτής Καθηγητής

- **Τ.Ε.Ι. Πειραιά**
 - **Συντονιστής:**
 - Καλδέλλης Ιωάννης, Καθηγητής

Στοιχεία Προγράμματος

Στο παρακάτω πίνακα απεικονίζονται οι θεματικές ενότητες και η κατανομή ωρών ανά θεματική ενότητα. Στη συνέχεια δίδεται αναλυτική περιγραφή του προγράμματος σπουδών κάθε θεματικής ενότητας.

α/α	Θεματική Ενότητα	Ώρες
A. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας		
A1	Ενέργεια και Περιβάλλον	15
A2	Εξοικονόμηση ενέργειας	30
A3	Αιολική Ενέργεια.	10
A4	Φωτοβολταϊκά Συστήματα	25
A5	Βιομάζα – Παραγωγή ενέργειας από βιομάζα	10
B. Αντιρρυπαντικές Τεχνολογίες		
B1	Αέριοι ρύποι	5
B2	Σχεδιασμός Αντιρρυπαντικών τεχνολογιών	25
B3	Υγρά απόβλητα, παραγωγή και χαρακτηρισμός. Συστήματα επεξεργασίας αστικών/βιομηχανικών αποβλήτων	15
B4	Διαχείριση στερεών αποβλήτων. Τοξικά απόβλητα. Τεχνολογίες επεξεργασίας τοξικών- επικίνδυνων αποβλήτων	10
B5	Περιβαλλοντική νομοθεσία	5

Αναλυτικό Πρόγραμμα

A1. Ενέργεια και Περιβάλλον (15 ώρες)

- 1^η Ενότητα (2 ώρες): Εισαγωγή στις μορφές ενέργειας, Ιστορική εξέλιξη αξιοποίησης ενεργειακών πόρων, Αειφορία και Ενέργεια
- 2^η Ενότητα (3 Ώρες): Παραγωγή ενέργειας και ρύπανση του περιβάλλοντος (αέρια ρύπανση, σωματιδιακές εκπομπές, το φαινόμενο του θερμοκηπίου, όξινη απόθεση κ.ά.)
- 3^η Ενότητα (3 Ώρες): Συμβατικές μορφές ενέργειας (άνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο, πυρηνική ενέργεια)
- 4^η Ενότητα (4 Ώρες): Ανανεώσιμες μορφές ενέργειας (ηλιακή, αιολική, βιομάζα, υδροίσχυς, γεωθερμία, ενέργεια από τη θάλασσα), Περιορισμοί ανάπτυξης των Α.Π.Ε., Λευκή Βίβλος Ε.Ε.
- 5^η Ενότητα (3 Ώρες): Τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας, Εξοικονόμηση ενέργειας (Συμπαγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού, Μέτρα μείωσης κατανάλωσης και αύξησης βαθμού απόδοσης συσκευών, αντλίες θερμότητας)

A2. Εξοικονόμηση Ενέργειας (30 ώρες)

Στην παρούσα ενότητα, εκτός των παραδόσεων θα πραγματοποιηθούν και μελέτες περίπτωσης.

- 1^η Ενότητα (5 ώρες): Γενικές αρχές εξοικονόμησης ενέργειας. Παράγοντες που επηρεάζουν την εξοικονόμηση ενέργειας. Βασικές αρχές κατάρτισης προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας.
- 2^η Ενότητα (5 ώρες): Μεθοδολογίες και σκοπιμότητα εξοικονόμησης ενέργειας. Ανανεώσιμες πηγές και Εξοικονόμηση ενέργειας
- Μελέτη περίπτωσης: Καταμέτρηση καταναλισκόμενης ενέργειας και επιμερισμός ανά παραγόμενο προϊόν
- 3^η Ενότητα (8 ώρες): Εξοικονόμηση ενέργειας στην κατοικία, θερμομόνωση, θέρμανση – ψύξη. Φωτισμός, νερό χρήσης, οικιακές συσκευές υψηλής ενεργειακής απόδοσης, χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Μελέτη περίπτωσης: Υπολογισμός του κόστους κατασκευής και της ετήσιας λειτουργίας μιας εγκατάστασης θέρμανσης για μία κατοικία μονωμένη και μία αντίστοιχη δίχως

μόνωση. Προσδιορισμός της ετήσιας μείωσης της καταναλισκόμενης πρωτογενούς ενέργειας μίας μονωμένης κατοικίας έναντι μιας αντίστοιχης δίχωσ μόνωση. Προσδιορισμός του περιβαλλοντικού οφέλους. Σύγκριση συστημάτων παραγωγής ζεστού νερού χρήσης σε μία κατοικία με ηλεκτρισμό, με ορυκτά καύσιμα, με φυσικό αέριο και ηλιακή ενέργεια. Αξιολόγηση της επένδυσης, απόσβεση, περιβαλλοντικά οφέλη σε ετήσια βάση

4^η Ενότητα (6 ώρες): Εξοικονόμηση ενέργειας στη βιομηχανία - θερμομόνωση και θέρμανση - ψύξη βιομηχανικών κτιρίων, θερμομόνωση βιομηχανικών εγκαταστάσεων, οικονομικό πάχος μόνωσης. Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω των σωστά σχεδιασμένων ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, αντλίες μεταφοράς ρευστών.

Μελέτη περίπτωσης: Παράδειγμα εξοικονόμησης ενέργειας με την αύξηση του βαθμού απόδοσης των ατμολεβήτων

5^η Ενότητα (6 ώρες): Βαθμοί απόδοσης των ατμολεβήτων, δίκτυα ατμών, παραγωγή flash steam, πεπιεσμένος αέρας, αντλίες θερμότητας. Συστήματα συμπαραγωγής.

Μελέτη περίπτωσης: Παραγωγή flash steam, ανάλυση κόστους επένδυσης, απόσβεση, περιβαλλοντικά οφέλη. Συστήματα συνδυασμένου κύκλου, Συστήματα συμπαραγωγής, εξοικονόμηση ενέργειας από την ανακύκλωση σκουπιδιών.

A3. Αιολική Ενέργεια (10 ώρες)

Στην παρούσα ενότητα, εκτός των παραδόσεων θα πραγματοποιηθεί και πρακτική άσκηση.

1^η Ενότητα (2 ώρες): Γενικά για την Αιολική Ενέργεια - Μέτρηση και Υπολογισμός της αιολικής ενέργειας - Μετεωρολογικά στατιστικά - Καμπύλες κατανομής ταχυτήτων - Χαρακτηριστικά στοιχεία του ανέμου - Αιολικό δυναμικό - Μέγιστη ισχύς και κινητική ενέργεια στον άξονα ανεμογεννήτριας.

2^η Ενότητα (2,5 ώρες): Χαρακτηριστικά μεγέθη ανεμογεννήτριας - Είδη ανεμογεννητριών - Δράση του ανέμου πάνω στα πτερύγια της ανεμογεννήτριας και της γωνίας κλίσεως. Λειτουργικά χαρακτηριστικά ανεμογεννήτριας - Καμπύλες ισχύος και ταχύτητες ανέμου - Χαρακτηριστική σχέση ισχύος περιστροφικής ταχύτητας.

3^η Ενότητα (2,5 ώρες): Συστήματα μετατροπής της αιολικής ενέργειας. Ανεμομηχανές για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας - Κατάταξη ανεμογεννητριών - Υπολογισμός της παραγόμενης μέσης ετήσια ισχύος από μια αιολική μηχανή και προσδιορισμός του συντελεστή εκμετάλλευσης ή απόδοσης. Παραγόμενη ισχύς από ανεμογεννήτρια - Αιολική Θέρμανση - Εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας-Συνδυασμός αιολικής και ηλιακής ενέργειας για Θέρμανση.

4^η Ενότητα (2,5 ώρες): Σχεδιασμός Ανεμογεννητριών. Παραγωγική διαδικασία κατασκευής του πυλώνα μιας ανεμογεννήτριας. Ποιοτικός έλεγχος της κατασκευής. Διαδικασία μεταφοράς και ανέγερσης μιας ανεμογεννήτριας

Πρακτική Άσκηση: Παρακολούθηση της διαδικασίας κατασκευής του πυλώνα μιας ανεμογεννήτριας (π.χ. στην ΤΕΜΚΑ Α.Ε.)

A4. Φωτοβολταϊκά Συστήματα (25 ώρες)

Στην παρούσα ενότητα, εκτός των παραδόσεων θα πραγματοποιηθεί και πρακτική άσκηση.

1^η Ενότητα (4 ώρες): Φωτοβολταϊκή ηλεκτρική ενέργεια. Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο. Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του Φ/Β στοιχείου. Φωτοβολταϊκό πλαίσιο και συστοιχία

2^η Ενότητα (3 ώρες): Αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας. Ηλεκτρικός συσσωρευτής. Τα ηλεκτρονικά των Φωτοβολταϊκών.

3^η Ενότητα (6 ώρες): Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας. Αγωγοί και προστασίες. Κατηγορίες Φ/Β συστημάτων. Ηλεκτρικός πίνακας Φ/Β συστήματος. Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων. Ασφαλειοδιακόπτες- μικροαυτόματοι

4^η Ενότητα (6 ώρες): Οδηγός επίλυσης προβλημάτων στα Φ/Β συστήματα Προτεινόμενες λύσεις

5^η Ενότητα (6 ώρες): Κατασκευαστικές λεπτομέρειες για την εγκατάσταση Φ/Β συστήματος. Εγκατάσταση Φ/Β συστήματος σε σκεπή. Εγκατάσταση Φ/Β συστήματος σε δώμα. Απαραίτητες συνθήκες για την εγκατάσταση Φ/Β συστήματος.

Πρακτική άσκηση: Εγκατάσταση Φ/Β συστήματος (π.χ. στην GreenProject ΕΠΕ)

A5. Βιομάζα – Παραγωγή ενέργειας από βιομάζα (10 ώρες)

1^η Ενότητα (2 ώρες): Κατηγορίες βιομάζας. Το ενεργειακό περιεχόμενο της βιομάζας. Μετατροπές της βιομάζας. Καύση της βιομάζας. Ανθρακοποίηση και αεριοποίηση της βιομάζας. Παραγωγή μεθανόλης από βιομάζα

2^η Ενότητα (2 ώρες): Πυρόλυση της βιομάζας. Παράγωγή βιοαερίου με χώνευση της βιομάζας. Παράγωγή αιθανόλης από βιομάζα. Παράγωγή φυτικών ελαίων και των εστέρων τους από βιομάζα

3^η Ενότητα (3 ώρες): Χρήση της βιομάζας για παραγωγή θερμότητας. Θέρμανση κτιρίων με βιομάζα. Παραγωγή θερμότητας σε βιοτεχνίες-βιομηχανίες. Θέρμανση θερμοκηπίων με ελαιοπυρηνόξυλο. Παραγωγή βιοαερίου από τους χώρους υγειονομικής ταφής στερεών απορριμμάτων. Παραγωγή βιοαερίου από απόβλητα ελαιουργείων. Η παραγωγή του πυρηνόξυλου στα πυρηνελαιουργεία

4^η Ενότητα (3 ώρες): Χρησιμοποίηση της βιομάζας για συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού. Δημιουργία ενεργειακών φυτειών. Παραγωγή ασβέστη με καύσιμη ύλη γεωργικά υπολείμματα. Ενεργειακές χρήσεις της βιομάζας στο μέλλον. Προτάσεις της λευκής βίβλου της Ε.Ε. για τη χρήση της βιομάζας για παράγωγή ενέργειας.

B1. Αέριοι ρύποι (5 ώρες)

Ατμοσφαιρική ρύπανση, αέριοι ρύποι, αιωρούμενα σωματίδια. - Παγκόσμια υπερθέρμανση, μείωση της σπιθάδας του όζοντος, όξινη απόθεση. - Πηγές και επιδράσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. - Έλεγχος της αέριας ρύπανσης: έλεγχος NO_x, δέσμευση SO_x κτλ. - Έλεγχος και απομάκρυνση σωματιδιακών ρύπων

Εργαστήριο: Μέτρηση σωματιδίων στον αέρα

B2. Σχεδιασμός Αντιρρυπαντικών τεχνολογιών (25 ώρες)

- Κυκλώνες (5 ώρες)
- Σακκόφιλτρα (5 ώρες)
- Υγρά φίλτρα (5 ώρες)
- Πλυντρίδες (5 ώρες)
- Ηλεκτροστατικά φίλτρα (5 ώρες)

Πρακτική άσκηση στην «ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ»

B3. Προηγμένες Τεχνολογίες Επεξεργασίας Βιομηχανικών Υγρών Αποβλήτων (15 ώρες)

1^η Ενότητα: Χημική Οξειδωση (2 ώρες)

Χημική Οξειδωση "δια υγρού αέρα" (Wet Air Oxidation), Χημική Οξειδωση Αλογονούχων Ενώσεων

2^η Ενότητα: Φωτοχημικές μέθοδοι Οξειδωσης (2 ώρες)

- Οζονόλυση (Ozonolysis, O₃ + UV)

- Φωτοχημική Οξειδωση με υπεροξειδίο του υδρογόνου (H₂O₂ + UV) Ετερογενής Φωτοκατάλυση με και χωρίς H₂O₂ (3 ώρες)

- Αντιδράσεις Fenton and Fenton-like

- Λοιπές προηγμένες φωτοχημικές μέθοδοι οξειδωσης

3^η Ενότητα: Ηλεκτροχημική Οξειδωση (2 ώρες)

- Ηλεκτροχημική Οξειδωση – βασικές αρχές

- Οξειδωτικά μέσα και παραλλαγές της μεθόδου

4^η Ενότητα: Βιολογικές Επεξεργασίες (2 ώρες)

- Επεξεργασία με παρατεταμένη αναερόβια χώνευση

- Συνδυασμοί αερόβιας και αναερόβιας επεξεργασίας

- Χρήση ειδικών καλλιεργειών

- Συνδυασμοί προηγμένων μεθόδων οξειδωσης

5^η Ενότητα: Θερμοχημικές μέθοδοι Οξειδωσης (3 ώρες)

- Θερμοχημική Οξειδωση: Supercritical Water Oxidation – SCWO (Οξειδωση σε Συνθήκες Πέραν του Κρίσιμου Σημείου του Νερού)
- Λοιπές προηγμένες τεχνολογίες

6^η Ενότητα: Εφαρμογές των προηγμένων τεχνολογιών επεξεργασίας υγρών Αποβλήτων (4 ώρες)

- Κατηγορίες υγρών αποβλήτων που υπόκεινται σε επεξεργασία με προηγμένες τεχνολογίες οξειδωσης
- Κριτήρια επιλογής και ανάλυση κόστους
- Εφαρμογές για την επεξεργασία ή την προ-επεξεργασία βιομηχανικών υγρών αποβλήτων
- Εφαρμογές στην αποκατάσταση περιβάλλοντος: in-situ έναντι ex-situ επεξεργασία εδαφών, επιφανειακών και υπόγειων υδάτων που έχουν ρυπανθεί.

B4. Διαχείριση στερεών αποβλήτων. Τοξικά απόβλητα. Τεχνολογίες επεξεργασίας τοξικών-επικίνδυνων αποβλήτων (10 ώρες)

1^η Ενότητα: Τεχνολογίες Αδρανοποίησης (5ώρες)

- Κατηγορίες τοξικών-επικίνδυνων στερεών αποβλήτων, χαρακτηριστικά και επιλογή αποβλήτων
- Τεχνολογία αδρανοποίησης σε κεραμικές μήτρες πηλωδών χωμάτων
- Τεχνολογίες αδρανοποίησης σε υαλώδεις κεραμικές μήτρες
- Τεχνολογία αδρανοποίησης σε Γεωπολυμερή
- Αδρανοποίηση σε προϊόντα τσιμέντου
- Μέτρηση εκπλυσιμότητας ρύπων από μήτρες που φέρουν αδρανοποιημένα απόβλητα
- In-situ αδρανοποίηση εδαφών που έχουν ρυπανθεί με τοξικά απόβλητα
- Αποτίμηση τεχνολογιών αδρανοποίησης: επιλογή, κόστος, εφαρμογές

2^η Ενότητα: Τεχνολογίες Θερμικής Επεξεργασίας (5ώρες)

- Αποτέφρωση: επιλογή αποβλήτων, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα
- Είδη αποτεφρωτών
- Διαχείριση-επεξεργασία αέριων αποβλήτων που εκλύονται από την αποτέφρωση
- Θερμική οξειδωση σε αντιδραστήρα ρευστοποιημένης κλίνης
- Πυρόλυση
- Ανάκτηση – εναλλαγή θερμότητας
- Συστήματα πλάσματος
- Εφαρμογές και αποτίμηση τεχνολογιών θερμικής επεξεργασίας στερεών αποβλήτων

B5. Περιβαλλοντική νομοθεσία (5 ώρες)

Η Νομοθεσία για όλα τα θέματα που αφορούν: Απόβλητα – λύματα – κατάλοιπα πλοίων, Ατμοσφαιρική ρύπανση, Διεθνής Σύμβαση MARPOL, Δικαιώματα εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, Εναλλακτική διαχείριση «άλλων προϊόντων», Επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, Ζωικά απόβλητα, Ιατρικά απόβλητα, Καθορισμός αποδεκτών αποβλήτων, Κατηγορίες έργων και δραστηριοτήτων, Μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων, Περιβαλλοντική αδειοδότηση, Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, Προστασία θαλάσσιου περιβάλλοντος, Ρύπανση υδάτων Στερεά απόβλητα, Τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα, Υγρά απόβλητα

Διαδικασία αξιολόγησης αποφοίτων/ Τρόπος πιστοποίησης

Το Ινστιτούτο Δια Βίου Εκπαίδευσης στο Τ.Ε.Ι. Λάρισας, το οποίο είναι αρμόδιο, στο πλαίσιο των διατάξεων του ν. 3369/2005, για την οργάνωση και λειτουργία των Προγραμμάτων Δια Βίου Εκπαίδευσης (Π.Δ.Β.Ε.) του Τ.Ε.Ι. σύμφωνα με το ΦΕΚ 1228/23-6-2009. Ειδικότερα, για τη διαδικασία αξιολόγησης των αποφοίτων και τον τρόπο πιστοποίησης θα ακολουθηθούν τα άρθρα 7 (Εισαγωγή – εγγραφή εκπαιδευομένων) και 8 (Διεξαγωγή Π.Δ.Β.Ε.) του ΦΕΚ 1228/23-6-2009.

Διαδικασία αξιολόγησης

Στο τέλος του προγράμματος οι συμμετέχοντες είτε θα εξετάζονται είτε θα εκπονούν εργασία (ανάλογα με τη μέθοδο που θα επιλέξει ο εκπαιδευτής της εκάστοτε θεματικής ενότητας ή υποενότητας) και βάσει των αποτελεσμάτων της εξέτασης ή αντίστοιχα βάσει της βαθμολογίας της εργασίας και υπό την προϋπόθεση της παρακολούθησης του 80% των προγραμματισμένων ωρών επιμόρφωσης, θα χορηγείται στο συμμετέχοντα

Πιστοποιητικό Συμμετοχής που θα έχει ισχύ Τίτλου Σπουδών. Ειδικότερα, η διαδικασία αξιολόγησης θα περιλαμβάνει:

- Παράδοση συμπληρωμένων φύλλων έργου μετά από κάθε πρακτική δραστηριότητα (μελέτη ή εργαστηριακή άσκηση) τα θα οποία αξιολογούνται από τον εκπαιδευτικό
- Τεστ τεκμηρίωσης γνώσεων το οποίο θα δίδεται από τον εκπαιδευτικό και θα συμπληρώνεται στο τέλος κάθε Θεματικής Ενότητας (Α και Β)
- Θα υπάρξει η δυνατότητα πραγματοποίησης τεστ τεκμηρίωσης γνώσεων μέσω της δυναμικής ιστοσελίδας του προτεινόμενου ΠΕΓΑ και της πλατφόρμας Open-Class του εκάστοτε ιδρύματος.
- Εκπόνηση τελικού project. Το project παρουσιάζεται σε ανοιχτή παρουσίαση και αξιολογείται από τον εκπαιδευτικό.

Πιστωτικές μονάδες Προγράμματος/Δυνατότητες αξιοποίησης πιστωτικών μονάδων σε προγράμματα ΑΕΙ ή άλλα εκπαιδευτικά προγράμματα

Το Ινστιτούτο Δια Βίου Εκπαίδευσης στο Τ.Ε.Ι. Λάρισας, το οποίο είναι αρμόδιο, στο πλαίσιο των διατάξεων του ν. 3369/2005, για την οργάνωση και λειτουργία των Προγραμμάτων Δια Βίου Εκπαίδευσης (Π.Δ.Β.Ε.) του Τ.Ε.Ι. σύμφωνα με το ΦΕΚ 1228/23-6-2009 θα χορηγεί πιστωτικές μονάδες με τη προϋπόθεση της παρακολούθησης και ολοκλήρωσης του προγράμματος. Επειδή το περιεχόμενο του προγράμματος θα είναι μεταπτυχιακού επιπέδου οι πιστωτικές αυτές μονάδες θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν μελλοντικά από τους αποφοίτους σε ΜΠΣ (Μεταπτυχιακά Προγράμματα Σπουδών) του Ιδρύματος ή άλλων ΑΕΙ της χώρας.

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με το Άρθρο 9 του ΦΕΚ 1228/23-6-2009 περί Αναγνώρισης και μεταφοράς Διδακτικών Ενοτήτων - Αντιστοίχιση επαγγελματικής εμπειρίας, η επιτυχής παρακολούθηση Δ.Ε. ενός Π.Δ.Β.Ε. αναγνωρίζεται και μεταφέρεται σε οποιοδήποτε άλλο συναφές Π.Δ.Β.Ε. του ίδιου ή άλλου Ι.Δ.Β.Ε. με απόφαση του Συμβουλίου του Ι.Δ.Β.Ε. υποδοχής, ύστερα από σχετική εισήγηση του Ακαδημαϊκού Υπευθύνου του οικείου Προγράμματος. Είναι δυνατή η αντιστοίχιση συναφούς επαγγελματικής εμπειρίας με μία ή περισσότερες Δ.Ε. ενός Π.Δ.Β.Ε. Η εν λόγω αντιστοίχιση δεν μπορεί να αφορά σε αριθμό ωρών διδασκαλίας μεγαλύτερο του δέκα τοις εκατό του συνολικού αριθμού ωρών διδασκαλίας του Π.Δ.Β.Ε. Για την αντιστοίχιση αποφασίζει το Συμβούλιο του Ι.Δ.Β.Ε. ύστερα από σχετική εισήγηση του Ακαδημαϊκού Υπευθύνου του οικείου Π.Δ.Β.Ε.

Στο παρακάτω πίνακα απεικονίζονται οι προσφερόμενες πιστωτικές μονάδες.

ΣΥΝΟΛΟ ΠΙΣΤΩΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ: 20

α/α	Θέμα	Διδακτικές ώρες	Φόρτος εργασίας (ώρες)	Πιστωτικές Μονάδες ECTS
A1	Ενέργεια και Περιβάλλον	15	30	2
A2	Εξοικονόμηση ενέργειας	30	70	4
A3	Αιολική Ενέργεια.	10	20	1
A4	Φωτοβολταϊκά Συστήματα	25	60	3
A5	Βιομάζα - Παραγωγή ενέργειας από βιομάζα	10	20	2
B1	Αέριοι ρύποι	5	15	1
B2	Σχεδιασμός Αντιρρυπαντικών τεχνολογιών	25	60	3
B3	Υγρά απόβλητα, παραγωγή και χαρακτηρισμός. Συστήματα επεξεργασίας αστικών/βιομηχανικών αποβλήτων	15	35	2
B4	Διαχείριση στερεών αποβλήτων. Τοξικά απόβλητα. Τεχνολογίες επεξεργασίας τοξικών- επικίνδυνων αποβλήτων	10	20	1
B5	Περιβαλλοντική νομοθεσία	5	15	1
		150	345	20