



**Τμήμα
Μηχανολόγων Μηχανικών**

**Διατμηματικό Ξενόγλωσσο
Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
«Bachelor of Science in Clean Energy Science
and Engineering»**

ε.

Κανονισμός σπουδών, πρακτικής
άσκησης, κινητικότητας, εκπόνησης
εργασιών

Ιανουάριος / 2026

A. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

Κανονισμός Σπουδών (Απόσπασμα από την υπ. Αριθμ 38743/15.1.2026 Απόφαση της Συγκλήτου και Συνέλευσης Τμήματος Μηχανολόγων 16/22.12.2025)

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΣΥΓΚΛΗΤΟΥ

Ministry of
Digital
Governance

Digitally signed by Ministry
of Digital Governance
Date: 2026.01.15
16:37:22 EET
Reason:
Location: Athens

ΑΔΑ: Ε19Κ46Ψ8ΧΒ-6ΨΞ

ΑΝΑΡΤΗΤΕΑ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ



Πληροφορίες: Β. Τόμπρου
Τηλ.: 2310 99 6649
e-mail: gramm-syg@ad.auth.gr
Κτίριο: Διοίκησης «Κ. Καραθεοδωρή»

Θεσσαλονίκη, 15/1/2026
Αριθμ. Πρωτ.: 38743

ΘΕΜΑ: Έγκριση ίδρυσης και Εσωτερικού Κανονισμού του Διατμηματικού Ξενογλωσσου Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών (Δ.Ξ.Π.Π.Σ.) με τίτλο «Bachelor of Science in Clean Energy Science and Engineering» των Τμημάτων Μηχανολόγων Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής (επισπεύδων), Χημείας της Σχολής Θετικών Επιστημών και Γεωπονίας της Σχολής Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (Α.Π.Θ.)

ΠΡΟΣ

Τη Μονάδα Διασφάλισης Ποιότητας του Α.Π.Θ.

ΚΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ

(με τα συνημμένα έγγραφα)

- Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών
- Τμήμα Χημείας
- Τμήμα Γεωπονίας του Α.Π.Θ.

ΣΧΕΤ.: Το έγγραφο με αριθμ. πρωτ. 37339/12-1-2026, του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Α.Π.Θ. με τα συνημμένα του.

Η Σύγκλητος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης στη συνεδρίασή της με αριθμό 3175/14-1-2026, έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του ν. 3341/1925 (ΦΕΚ 154/τ.Α'/22-6-1925) «Περί ιδρύσεως Πανεπιστημίου εν Θεσσαλονίκη», με τον οποίο ιδρύθηκε το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης ως «Πανεπιστήμιον Θεσσαλονίκης», όπως μετονομάστηκε σε «Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» με το άρθρο 7 του ν. 3108/1954 (ΦΕΚ 314/τ.Α'/30-12-1954).

2. Τις διατάξεις του Π.Δ. 98/2013 (ΦΕΚ 134/τ.Α'/5-6-2013, διόρθωση σφάλματος ΦΕΚ 140/τ.Α'/11-6-2013) «Κατάργηση του Γενικού Τμήματος, μεταφορά έδρας τμήματος και ίδρυση-συγκρότηση, μετονομασία και ανασυγκρότηση Σχολών στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης».

3. Τις διατάξεις των άρθρων 75-83 του ν. 4727/2020 (ΦΕΚ 184/τ.Α'/23-9-2020) «Ψηφιακή Διακυβέρνηση (Ενσωμάτωση στην Ελληνική Νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2016/2102 και της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/1024) - Ηλεκτρονικές Επικοινωνίες (Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/1972) και άλλες διατάξεις».

4. Τις διατάξεις του άρθρου 16 και των Κεφαλαίων Ζ' και ΙΑ' του ν. 4957/2022 (ΦΕΚ 141/τ.Α'/21-7-2022) «Νέοι Ορίζοντες στα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα: Ενίσχυση της ποιότητας, της λειτουργικότητας και της σύνδεσης των Α.Ε.Ι. με την κοινωνία και λοιπές διατάξεις», όπως τροποποιήθηκαν και ισχύουν.

5. Τις διατάξεις των άρθρων 14 και 15 του ν. 3374/2005 (ΦΕΚ 189/τ.Α'/2-8-2005) «Διασφάλιση της ποιότητας στην ανώτατη εκπαίδευση. Σύστημα μεταφοράς και συσσώρευσης πιστωτικών μονάδων - Παράρτημα διπλώματος», όπως ισχύουν.

6. Τις διατάξεις της Υ.Α. με αριθμό Φ5/89656/Β3/13-8-2007 (ΦΕΚ 1466/τ.Β'/13-8-2007) «Εφαρμογή του Συστήματος Μεταφοράς και Συσσώρευσης Πιστωτικών Μονάδων».

7. Τη με αριθμό 26770/24-11-2023 Διαπιστωτική Πράξη του Πρύτανη του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (ΦΕΚ 1287/τ.Υ.Ο.Δ.Δ./29-11-2023), περί συγκρότησης του Συμβουλίου Διοίκησης του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

8. Τη με αριθμό 75140/11-6-2025 (ΦΕΚ 680/τ.Υ.Ο.Δ.Δ./12-6-2025) Διαπιστωτική Πράξη του ασκούντος καθήκοντα Πρύτανη του Α.Π.Θ., περί εκλογής του Κυριάκου Αναστασιάδη του Ηρακλή, Καθηγητή του Τμήματος Ιατρικής της Σχολής Επιστημών Υγείας, ως Πρύτανη του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

9. Τη με αριθμό 77939/23-6-2025 (ΦΕΚ 718/τ.Υ.Ο.Δ.Δ./23-6-2025) απόφαση του Συμβουλίου Διοίκησης του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης περί ορισμού τεσσάρων (4) Αντιπρυτάνεων στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, βάσει της παρ. 2 του άρθρου 12 του ν. 4957/2022.

10. Τη με αριθμό 79214/26-6-2025 (ΦΕΚ 755/τ.Υ.Ο.Δ.Δ./27-6-2025) απόφαση του Συμβουλίου Διοίκησης του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης σχετικά με την αποδοχή παραίτησης της Ελευθερίας Θανούλη του Δημητρίου, Καθηγήτριας του Τμήματος Κινηματογράφου της Σχολής Καλών Τεχνών από τη θέση της Αντιπρυτάνεως του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

11. Τη με αριθμό 79632/27-6-2025 (ΦΕΚ 3336/τ.Β'/30-6-2025) απόφαση του Πρύτανη του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, περί καθορισμού των τομέων ευθύνης των Αντιπρυτάνεων και των αρμοδιοτήτων που τους μεταβιβάζονται, βάσει του ν. 4957/2022 (παρ. 3 του άρθρου 12) και καθορισμού της σειράς αναπλήρωσης του Πρύτανη, από τους Αντιπρυτάνεις, όταν απουσιάζει ή κωλύεται να ασκήσει τα καθήκοντά του, βάσει του ν. 4957/2022 (παρ. 2 του άρθρου 15).

12. Τη με αριθμό 300/1-9-2025 (ΑΔΑ: 624146Ψ8ΧΒ-2ΚΥ) Διαπιστωτική Πράξη του Πρύτανη του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, περί συγκρότησης της Συγκλήτου του Α.Π.Θ. για το ακαδημαϊκό έτος 2025-2026 και τη με αριθμό 7250/23-9-2025 (ΑΔΑ: 91ΞΗ46Ψ8ΧΒ-5ΨΑ) Διαπιστωτική Πράξη του Πρύτανη του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης περί ανασυγκρότησης της Συγκλήτου του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης για το ακαδημαϊκό έτος 2025-2026.

13. Τις εισηγήσεις των Συνελεύσεων των Τμημάτων Μηχανολόγων Μηχανικών (συνεδρίαση με αριθμό 16/22-12-2025), Χημείας (συνεδρίαση με αριθμό 886/9-1-2026) και Γεωπονίας (συνεδρίαση με αριθμό 1043/8-1-2026) του Α.Π.Θ. σχετικά με την ίδρυση του Διατμηματικού Ξενόγλωσσου Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών (Δ.Ξ.Π.Σ.) με τίτλο «Bachelor of Science in Clean Energy Science and Engineering», με συνημμένα τη Μελέτη Σκοπιμότητας, την Έκθεση Βιωσιμότητας, την Ανάλυση του Προϋπολογισμού βάσει προβλέψεων εισαγωγής φοιτητών κατ' έτος, το Ειδικό Πρωτόκολλο Συνεργασίας μεταξύ των συνεργαζόμενων Τμημάτων και τον Εσωτερικό Κανονισμό του Δ.Ξ.Π.Σ.

14. Το γεγονός ότι από τις διατάξεις της απόφασης αυτής δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του Κρατικού Προϋπολογισμού.

15. Το γεγονός ότι οι διατάξεις της παρούσας απόφασης δεν αφορούν σε διοικητική διαδικασία για την οποία υπάρχει υποχρέωση καταχώρισης στο ΕΜΔΔ-ΜΙΤΟΣ, **αποφασίζει:**

Α. Την ίδρυση και λειτουργία, από το ακαδημαϊκό έτος 2026-2027, του Διατμηματικού Ξενόγλωσσου Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών (Δ.Ξ.Π.Σ.) με τίτλο «Bachelor of Science in Clean Energy Science and Engineering» των Τμημάτων Μηχανολόγων Μηχανικών (επισπεύδον) της Πολυτεχνικής Σχολής, Χημείας της Σχολής Θετικών Επιστημών και Γεωπονίας της Σχολής Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 4957/2022, όπως ισχύουν, ως εξής:

Άρθρο 1

Τίτλος, Περιεχόμενο και Σκοπός του Προγράμματος

Τα Τμήματα (i) Μηχανολόγων Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής (επισπεύδον), (ii) Χημείας της Σχολής Θετικών Επιστημών και (iii) Γεωπονίας της Σχολής Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης οργανώνουν και λειτουργούν από κοινού Διατμηματικό Ξενόγλωσσο Πρόγραμμα Προπτυχιακών Σπουδών (στο εξής Δ.Ξ.Π.Σ.) Α' κύκλου με αντικείμενο τις Σπουδές Επιστήμης και Μηχανικού στην Καθαρή Ενέργεια (Clean Energy Science and Engineering), οι οποίες είναι πλήρους τετραετούς φοίτησης και απολήγουν στην απονομή Τίτλου Σπουδών «Bachelor of Science in Clean Energy Science and Engineering».

Αντικείμενο του Διατμηματικού Ξενόγλωσσου Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών αποτελεί η εκπαίδευση στην Επιστήμη και Τεχνολογία Καθαρής Ενέργειας, συνδυάζοντας βασικές και εφαρμοσμένες γνώσεις για την απόκτηση δεξιοτήτων σχεδιασμού και μελέτης συστημάτων παραγωγής και χρήσης καθαρής ενέργειας και τεχνολογιών μηδενικού αποτυπώματος άνθρακα.

Σκοπός του Προγράμματος είναι η παροχή διεπιστημονικής εκπαίδευσης στις αρχές, διεργασίες και τεχνολογίες που καθορίζουν τη μετάβαση προς καθαρές μορφές ενέργειας. Ενσωματώνει γνώσεις από τη Χημεία, τη Μηχανική και τις Επιστήμες του Περιβάλλοντος, εστιάζοντας σε ενεργειακά υλικά, συστήματα μετατροπής και αποθήκευσης ενέργειας (ηλιακά, ηλεκτροχημικά, βιοενέργεια), καθώς και στη βιώσιμη παραγωγή και χρήση υδρογόνου. Το πρόγραμμα στοχεύει στη διαμόρφωση αποφοίτων με επιστημονική επάρκεια, τεχνική ικανότητα και οικολογική συνείδηση, ικανών να συνεισφέρουν στην παγκόσμια ενεργειακή μετάβαση.

Μαθησιακά αποτελέσματα και προσόντα. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του Δ.Ξ.Π.Σ. Clean Energy Science and Engineering, οι φοιτητές/-τριες θα έχουν αποκτήσει:

- Κατανόηση Θεμελιωδών εννοιών φυσικής, χημείας, μαθηματικών, στατιστικής, τεχνικής μηχανικής και επεξεργασίας δεδομένων.
- Εξοικείωση με αντικείμενα ενεργειακών διεργασιών, ηλεκτρικών και μηχανολογικών ενεργειακών διατάξεων και προγραμματισμού σε υπολογιστή.
- Εποπτεία σε αντικείμενα της ενεργειακής τεχνολογίας, ηλεκτροχημείας, ενεργειακών υλικών, βιοχημικών διεργασιών και αειφορικού σχεδιασμού, καθώς και γνώση συγγραφής και παρουσίασης τεχνικής έκθεσης, ενώ μέσω σχετικών εργασιών θα έχουν εμβαθύνει σε σχετικά τεχνολογικά και επιστημονικά αντικείμενα εφαρμογών καθαρής ενέργειας.
- Ικανότητα συνέχισης σπουδών στον δεύτερο κύκλο σπουδών, καθώς και πρόσβαση, υπό προϋποθέσεις, σε σχετικά με το αντικείμενο επαγγέλματα στην Ελλάδα και στο εξωτερικό.

Το πρόγραμμα παρέχει στους/στις φοιτητές/-τριες τις ακαδημαϊκές προϋποθέσεις για τη συνέχιση σπουδών τους σε μεταπτυχιακό και στη συνέχεια διδακτορικό επίπεδο και τις επαγγελματικές προϋποθέσεις για τη σταδιοδρομία τους σε πεδία που απαιτούν τεκμηριωμένη τεχνολογική και επιστημονική γνώση, ενώ το πτυχίο που απονέμεται είναι ισότιμο προς τα πτυχία που χορηγούνται από αντίστοιχους τίτλους BSc αλλοδαπών πανεπιστημίων.

Άρθρο 2 Τίτλος Σπουδών

Το Δ.Ε.Π.Π.Σ. των Τμημάτων Μηχανολόγων Μηχανικών, Χημείας και Γεωπονίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης απονέμει Τίτλο Σπουδών «**Bachelor of Science in Clean Energy Science and Engineering**».

Η επιτυχής ολοκλήρωση των σπουδών αντιστοιχεί στο επίπεδο έξι (6) του Εθνικού και του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 47 του Ν. 4763/2020 (ΦΕΚ Α' 254).

Άρθρο 3 Αριθμός Εισακτέων - Κριτήρια Επιλογής και Απαιτούμενα Δικαιολογητικά

Ο ετήσιος αριθμός εισακτέων στο Δ.Ε.Π.Π.Σ. Clean Energy Science and Engineering ορίζεται **κατ' ανώτατο όριο σε σαράντα (40)** επιλέξιμους κατά νόμο προπτυχιακούς φοιτητές/-τριες, ενώ ο ελάχιστος αριθμός εισακτέων φοιτητών/-τριων για να λειτουργήσει το Δ.Ε.Π.Π.Σ. ορίζεται σε είκοσι δύο (22) προπτυχιακούς φοιτητές/-τριες.

Με εισήγηση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών και απόφαση της Συγκλήτου, σε κάθε κύκλο του Προγράμματος μπορεί να μεταβληθεί ο ελάχιστος και ο μέγιστος αριθμός εισακτέων.

Η **επιλογή** των εισακτέων πραγματοποιείται με βάση το βιογραφικό των υποψηφίων κατόπιν αξιολόγησης του φακέλου και των δικαιολογητικών από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών και συμμετοχής των υποψηφίων στη διαδικασία επιλογής. Αυτή περιλαμβάνει προφορική συνέντευξη που διενεργείται διαδικτυακά από μέλη της Επιτροπής και αποτιμά τις ικανότητες επικοινωνίας και τεκμηρίωσης σκέψης, την ακαδημαϊκή και προσωπική ετοιμότητα, και τη γενική κατανόηση αντικειμένων των επιστημών της Φυσικής, Χημείας, Μαθηματικών και Αγγλικών. Με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών, η οποία αναφέρεται στην προκήρυξη, δύναται, προ της συνεντεύξεως, να διενεργείται τεστ γνώσεων στην αγγλική γλώσσα με τη μορφή και σε θεματικές που θα προσδιορίζονται κάθε φορά με την εν λόγω απόφαση.

Τα επιμέρους κριτήρια επιλογής, τα απαιτούμενα δικαιολογητικά και η διαδικασία επιλογής καθορίζονται στο άρθρο 5 του Εσωτερικού Κανονισμού του Δ.Ε.Π.Π.Σ.

Άρθρο 4 Πόροι Προγράμματος-Τέλη Φοίτησης

Οι πόροι του Δ.Ε.Π.Π.Σ. Clean Energy Science and Engineering δύναται να προέρχονται από:

- τέλη φοίτησης,
- δωρεές, χορηγίες και πάσης φύσεως οικονομικές ενισχύσεις,
- κληροδοτήματα,
- πόρους από ερευνητικά έργα ή προγράμματα, ιδίως της Ευρωπαϊκής Ένωσης,
- ίδιους πόρους του Α.Π.Θ. το ύψος των οποίων δεν μπορεί να ξεπερνά ποσοστό πέντε τοις εκατό (5%) του συνολικού προϋπολογισμού του Δ.Ε.Π.Π.Σ. και
- πόρους από κάθε άλλη νόμιμη αιτία.

Για τη φοίτηση στο Δ.Ε.Π.Π.Σ. καταβάλλονται συνολικά τέλη φοίτησης τριάντα δύο χιλιάδων ευρώ (32.000€). Τα τέλη φοίτησης που προβλέπονται να καταβάλει κάθε φοιτητής/-τρια ανέρχονται στις οκτώ χιλιάδες ευρώ (8.000€) ετησίως. Η καταβολή των τελών φοίτησης

πραγματοποιείται από τους/τις ίδιους/-ες τους/τις φοιτητές/-τριες (ή από τρίτο φυσικό ή νομικό πρόσωπο για λογαριασμό του) σε οκτώ (8) ισόποσες δόσεις των τεσσάρων χιλιάδων ευρώ (4.000€): Η πρώτη δόση καταβάλλεται κατά τη διαδικασία εγγραφής του/της φοιτητή/-τριας στο Πρόγραμμα και οι επόμενες πριν την έναρξη των εκάστοτε εξαμήνων.

Άρθρο 5 **Προϋπολογισμός του Προγράμματος**

Η διαχείριση των πόρων του Δ.Ξ.Π.Σ. Clean Energy Science and Engineering πραγματοποιείται από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών μέσω του Ειδικού Λογαριασμού Κονδυλίων Έρευνας (Ε.Λ.Κ.Ε.) του Α.Π.Θ. και κατανέμονται κατά προτεραιότητα για την κάλυψη των λειτουργικών αναγκών του Δ.Ξ.Π.Σ. και, εφόσον υπάρχουν ταμειακά διαθέσιμα, αυτά δύναται να διατίθενται για την κάλυψη άλλων εκπαιδευτικών και αναπτυξιακών αναγκών των Τμημάτων Μηχανολόγων Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής, του Τμήματος Χημείας της Σχολής Θετικών Επιστημών και του Τμήματος Γεωπονίας της Σχολής Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, σε ποσοστά που αντιστοιχούν στον εκπαιδευτικό φόρτο του κάθε Τμήματος (48,7%, 38,1% και 13,7% αντίστοιχα για τον πρώτο κύκλο λειτουργίας του προγράμματος επί 4ετία).

Σε σύνολο σαράντα (40) εισακτέων φοιτητών/-τριων ετησίως τα έσοδα αναλύονται ως εξής: 40 φοιτητές x 8.000€ ανά φοιτητή/-τρια, σύνολο τελών φοίτησης= 320.000€ το πρώτο έτος λειτουργίας του Προγράμματος, ήτοι 1.280.000€ από το τέταρτο έτος λειτουργίας κ.ε. Ενδεικτικά, από το σύνολο των αναμενόμενων ετήσιων εσόδων των 320.000€, και σε προοπτική ενός τετραετούς κύκλου σπουδών, η σχετική κατανομή και ανάλυση δαπανών έχει ως ακολούθως: α) Αμοιβές διδασκόντων 56.277€ (256.854€ από το τέταρτο έτος λειτουργίας κ.ε.), β) προμήθεια εκπαιδευτικού υλικού και βιβλίων 10.000€ (προσαυξανόμενη κατά 5.000€ κάθε επόμενο έτος), γ) κόστος διοικητικής υποστήριξης του προγράμματος 22.000€ (με πρόβλεψη για 44.000€ από το τρίτο έτος και έπειτα), δ) 30.000€ για τις ανάγκες προώθησης και επικοινωνίας του προγράμματος, ε) προμήθεια αναλωσίμων και στ) μετακινήσεις της τάξεως των 5.000€ (έως του ποσού των 20.000€ κατά το τέταρτο έτος λειτουργίας) και ζ) πρόβλεψη της τάξεως του δέκα τοις εκατό (10%) του συνόλου για απρόβλεπτα έξοδα.

Τέλος, για τη λειτουργία του προγράμματος δεσμεύεται για τη δημιουργία ταμειακού αποθέματος το εκατό τοις εκατό (100%) από την κατηγορία υποτροφιών, ανθρωπίνου δυναμικού, υποδομών και ψηφιοποίησης το πρώτο έτος και είκοσι τοις εκατό (20%) από το δεύτερο έτος και μετά. Το υπόλοιπο της κατηγορίας από την άντληση των ταμειακών διαθεσίμων, τα οποία ανέρχονται σε ποσοστό πλέον της τάξεως του τριάντα οκτώ τοις εκατό (38%) των εσόδων ήδη από τη δεύτερη χρονιά και διατηρούνται σε αντίστοιχα υψηλό επίπεδο κατά το τέταρτο έτος λειτουργίας του Προγράμματος, προβλέπεται η βελτίωση των υποδομών και του εξοπλισμού των Τμημάτων Μηχανολόγων Μηχανικών, Χημείας και Γεωπονίας, οι δράσεις ψηφιοποίησης, η ενίσχυση του ανθρωπίνου δυναμικού και η δημιουργία προγράμματος υποτροφιών: α) σε φοιτητές/-τριες των Ελληνόγλωσσων Π.Π.Σ. των Συνεργαζόμενων Τμημάτων επί τη βάση οικονομικών κριτηρίων, β) πρόγραμμα υποτροφιών αριστείας για έρευνα σε αποφοίτους των Ελληνόγλωσσων Π.Π.Σ. και γ) πρόγραμμα υποτροφιών αριστείας για φοιτητές/-τριες του Δ.Ξ.Π.Σ. Το εν λόγω πρόγραμμα εκκινεί από το ποσόν των 323.446 € ήδη από το δεύτερο έτος λειτουργίας του και δύναται να ξεπεράσει τις 600.000 € στο τέλος της τετραετίας.

Άρθρο 6 Διάρκεια και Όροι Φοίτησης

Η χρονική διάρκεια φοίτησης στο Δ.Ε.Π.Σ. Clean Energy Science and Engineering ορίζεται σε οκτώ (8) διδακτικά εξάμηνα, πλήρους φοίτησης. Ως ανώτατη διάρκεια φοίτησης ορίζεται ο χρόνος αυτός, προσαυξημένος κατά τέσσερα (4) ακαδημαϊκά εξάμηνα.

Το πρόγραμμα κάθε εξαμηνιαίου μαθήματος είναι διάρκειας δεκατριών (13) εβδομάδων. Η διδασκαλία των μαθημάτων πραγματοποιείται διά ζώσης αξιοποιώντας τις υποδομές των Τμημάτων Μηχανολόγων Μηχανικών, Χημείας και Γεωπονίας, με την πρόβλεψη της κατ' εξαίρεση χρήσης μεθόδων σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Τα δικαιώματα και οι υποχρεώσεις των φοιτητών/-τριών περιγράφονται στα Άρθρα 6 και 7 του Εσωτερικού Κανονισμού του Προγράμματος.

Άρθρο 7 Επίσημη Γλώσσα Διοργάνωσης και Πρόγραμμα Σπουδών του Δ.Ε.Π.Σ.

Ως επίσημη γλώσσα διοργάνωσης του Προγράμματος ορίζεται η Αγγλική.

Το Διατμηματικό Ξεπόλυτο Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών (Δ.Ε.Π.Σ.) «Clean Energy Science and Engineering» προσφέρει ενιαίο πρόγραμμα σπουδών, πλήρους φοίτησης, διάρκειας **τεσσάρων (4)** ακαδημαϊκών ετών, το οποίο διαρθρώνεται σε **οκτώ (8)** ακαδημαϊκά εξάμηνα. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει τριάντα τέσσερα (34) μαθήματα συνολικά, με είκοσι επτά (27) υποχρεωτικά μαθήματα και τρεις (3) κατευθύνσεις, η κάθε μία εκ των οποίων διαθέτει τρία (3) υποχρεωτικά μαθήματα, δύο (2) μαθήματα επιλογής και δύο (2) υποχρεωτικές εργασίες εξαμήνου.

Υποχρεωτικά μαθήματα (Υ). Ο/Η φοιτητής/-τρια υποχρεούται να παρακολουθήσει και να εξεταστεί επιτυχώς σε είκοσι επτά (27) υποχρεωτικά μαθήματα, από τα οποία θα συγκεντρώσει εκατόν ογδόντα (180) πιστωτικές μονάδες (ECTS) κατά τη διάρκεια των σπουδών του/της. Τα υποχρεωτικά μαθήματα αποσκοπούν στο να προσδώσουν στον/στη φοιτητή/-τρια τη θεμελιώδη γνώση και μεθοδολογία των γνωστικών αντικειμένων που συνθέτουν παραδοσιακά τον πυρήνα της Επιστήμης Καθαρής Ενέργειας.

Μαθήματα Επιλογής (Ε). Προσφέρονται τρεις (3) κατευθύνσεις εξειδίκευσης (Plants Design, Clean Energy Applications, Smart Systems), εκ των οποίων ο/η φοιτητής/-τρια θα πρέπει να επιλέξει να παρακολουθήσει κατά το έβδομο (7^ο) και όγδοο (8^ο) εξάμηνο σπουδών πέντε (5) μαθήματα και να εκπονήσει δύο (2) υποχρεωτικές εργασίες, σχετικές με την κατεύθυνση επιλογής, μία (1) σε κάθε εξάμηνο. Εκ των πέντε (5) μαθημάτων, τρία (3) είναι υποχρεωτικά της κατεύθυνσης και δύο (2) επιλέγονται από κατάλογο ελεύθερων μαθημάτων. Με επιτυχή εξέταση στα μαθήματα και στις εργασίες του, ο/η φοιτητής/-τρια συγκεντρώνει συνολικά διακόσιες σαράντα (240) πιστωτικές μονάδες (ECTS) κατά τη διάρκεια των σπουδών του. Τα μαθήματα επιλογής (Ε) αποσκοπούν στο να εισαγάγουν τον/τη φοιτητή/-τρια, κατ' επιλογήν του/της, στη λογική ειδικότερων γνωστικών αντικειμένων.

Η παρακολούθηση των μαθημάτων είναι υποχρεωτική, ενώ δεν επιτρέπονται απουσίες που υπερβαίνουν το τριάντα τοις εκατό (30%) των διδακτικών ωρών κάθε εξαμήνου, εκτός αν συντρέχουν τεκμηριωμένοι λόγοι ανωτέρας βίας.

Το ακαδημαϊκό έτος διαρθρώνεται σε δύο (2) εξάμηνα (χειμερινό και εαρινό), το καθένα από τα οποία περιέχει δεκατρείς (13) εβδομάδες διδασκαλίας, με εξαεστική περίοδο στο τέλος κάθε εξαμήνου. Η επιτυχής ολοκλήρωση των σπουδών για την απονομή του τίτλου προϋποθέτει τη συγκέντρωση διακοσίων σαράντα (240) μονάδων ECTS.

Η γλώσσα διδασκαλίας όλων των μαθημάτων είναι η αγγλική. Οι ενδιαφερόμενοι/-ες φοιτητές/-τριες έχουν τη δυνατότητα να εγγραφούν στο Σχολείο Νέας Ελληνικής Γλώσσας του Α.Π.Θ., ώστε να μάθουν Ελληνικά τα τρία (3) πρώτα έτη σπουδών.

Το πρόγραμμα δεν προβλέπει υποχρεωτική πρακτική άσκηση.

Το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών παρουσιάζεται στο Άρθρο 8 του Εσωτερικού Κανονισμού του Προγράμματος.

Β. Την έγκριση του Εσωτερικού Κανονισμού του Διατμηματικού Ξενόγλωσσου Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών (Δ.Ξ.Π.Π.Σ.) με τίτλο «Bachelor of Science in Clean Energy Science and Engineering» των Τμημάτων Μηχανολόγων Μηχανικών (επισπεύδον) της Πολυτεχνικής Σχολής, Χημείας της Σχολής Θετικών Επιστημών και Γεωπονίας της Σχολής Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, ως ακολούθως:

Προοίμιο

Ο πρώτος κύκλος σπουδών περιλαμβάνει την παρακολούθηση ενός Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών (Π.Π.Σ.) και ολοκληρώνεται με την απονομή τίτλου Προπτυχιακών Σπουδών. Η επιτυχής ολοκλήρωση του προγράμματος οδηγεί στην απονομή τίτλου σπουδών επιπέδου έξι (6), σύμφωνα με το Εθνικό και Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων, ήτοι του βασικού πανεπιστημιακού πτυχίου (Bachelor of Science in Clean Energy Science and Engineering).

Ο παρών Κανονισμός Προπτυχιακών Σπουδών συντάσσεται σύμφωνα με τις διατάξεις του Κεφαλαίου Ζ' του Ν. 4957/2022 (ΦΕΚ Α', 141/21.07.2022) «Νέοι Ορίζοντες στα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα: Ενίσχυση της ποιότητας, της λειτουργικότητας και της σύνδεσης των Α.Ε.Ι. με την κοινωνία και λοιπές διατάξεις», που αφορούν την οργάνωση και λειτουργία των προγραμμάτων σπουδών, καθώς και του Κεφαλαίου ΙΑ' του ίδιου νόμου, που αφορά ειδικά τα Ξενόγλωσσα Προπτυχιακά Προγράμματα Σπουδών. Προσέτι, εναρμονίζεται με τον Κανονισμό Λειτουργίας Προγραμμάτων Προπτυχιακών Σπουδών του Α.Π.Θ. διασφαλίζοντας ότι οι ρυθμίσεις του παρόντος συμβαδίζουν με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο του ιδρύματος.

Άρθρο 1

Αντικείμενο, Σκοπός του Δ.Ξ.Π.Π.Σ.

Τα Τμήματα (i) Μηχανολόγων Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής (επισπεύδον), (ii) Χημείας της Σχολής Θετικών Επιστημών και (iii) Γεωπονίας της Σχολής Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης οργανώνουν και λειτουργούν από κοινού Διατμηματικό Ξενόγλωσσο Πρόγραμμα Προπτυχιακών Σπουδών (στο εξής Δ.Ξ.Π.Π.Σ.) Α' κύκλου με αντικείμενο τις Σπουδές Επιστήμης και Μηχανικού στην Καθαρή Ενέργεια (Clean Energy Science and Engineering), οι οποίες είναι πλήρους τετραετούς φοίτησης και απολήγουν στην απονομή Τίτλου Σπουδών «Bachelor of Science in Clean Energy Science and Engineering».

Αντικείμενο του Ξενόγλωσσου Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών αποτελεί η εκπαίδευση στην Επιστήμη και Τεχνολογία Καθαρής Ενέργειας, συνδυάζοντας βασικές και

εφαρμοσμένες γνώσεις για την απόκτηση δεξιοτήτων σχεδιασμού και μελέτης συστημάτων παραγωγής και χρήσης καθαρής ενέργειας και τεχνολογιών μηδενικού αποτυπώματος άνθρακα.

Σκοπός του Προγράμματος είναι η παροχή διεπιστημονικής εκπαίδευσης στις αρχές, διεργασίες και τεχνολογίες που καθορίζουν τη μετάβαση προς καθαρές μορφές ενέργειας. Ενσωματώνει γνώσεις από τη Χημεία, τη Μηχανική και τις Επιστήμες του Περιβάλλοντος, εστιάζοντας σε ενεργειακά υλικά, συστήματα μετατροπής και αποθήκευσης ενέργειας (ηλιακά, ηλεκτροχημικά, βιοενέργεια), καθώς και στη βιώσιμη παραγωγή και χρήση υδρογόνου. Το πρόγραμμα στοχεύει στη διαμόρφωση αφοιτών με επιστημονική επάρκεια, τεχνική ικανότητα και οικολογική συνείδηση, ικανών να συνεισφέρουν στην παγκόσμια ενεργειακή μετάβαση.

Μαθησιακά αποτελέσματα και προσόντα. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του Δ.Ε.Π.Π.Σ. Clean Energy Science and Engineering, οι φοιτητές/-τριες θα έχουν αποκτήσει:

- Κατανόηση θεμελιωδών εννοιών φυσικής, χημείας, μαθηματικών, στατιστικής, τεχνικής μηχανικής και επεξεργασίας δεδομένων.
- Εξοικείωση με αντικείμενα ενεργειακών διεργασιών, ηλεκτρικών και μηχανολογικών ενεργειακών διατάξεων και προγραμματισμού σε υπολογιστή.
- Εποπτεία σε αντικείμενα της ενεργειακής τεχνολογίας, ηλεκτροχημείας, ενεργειακών υλικών, βιοχημικών διεργασιών και αειφορικού σχεδιασμού, καθώς και γνώση συγγραφής και παρουσίασης τεχνικής έκθεσης, ενώ μέσω σχετικών εργασιών θα έχουν εμβαθύνει σε σχετικά τεχνολογικά και επιστημονικά αντικείμενα εφαρμογών καθαρής ενέργειας.
- Ικανότητα συνέχισης σπουδών στον δεύτερο κύκλο σπουδών, καθώς και πρόσβαση, υπό προϋποθέσεις, σε σχετικά με το αντικείμενο επαγγέλματα στην Ελλάδα και στο εξωτερικό.

Το πρόγραμμα παρέχει στους/στις φοιτητές/-τριες τις ακαδημαϊκές προϋποθέσεις για τη συνέχιση σπουδών τους σε μεταπτυχιακό και στη συνέχεια διδακτορικό επίπεδο και τις επαγγελματικές προϋποθέσεις για τη σταδιοδρομία τους σε πεδία που απαιτούν τεκμηριωμένη τεχνολογική κι επιστημονική γνώση, ενώ το πτυχίο που απονέμεται είναι ισότιμο προς τα πτυχία που χορηγούνται από αντίστοιχους τίτλους BSc αλλοδαπών πανεπιστημίων.

Άρθρο 2

Απονεμόμενος Τίτλος του Δ.Ε.Π.Π.Σ.

Το Δ.Ε.Π.Π.Σ. των Τμημάτων Μηχανολόγων Μηχανικών (επισπεύδον), Χημείας και Γεωπονίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης απονέμει Τίτλο Σπουδών «**Bachelor of Science in Clean Energy Science and Engineering**».

Η επιτυχής ολοκλήρωση των σπουδών αντιστοιχεί στο επίπεδο έξι (6) του Εθνικού και του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 47 του Ν. 4763/2020 (ΦΕΚ Α' 254).

Άρθρο 3

Όργανα του Δ.Ε.Π.Π.Σ.

Αρμόδια όργανα για την οργάνωση, διοίκηση και λειτουργία του Διατμηματικού Ξενογλωσσου Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών Clean Energy Science and Engineering είναι τα εξής:

- α. Η Σύγκλητος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης,
- β. Η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών του Δ.Ε.Π.Π.Σ. Clean Energy Science and Engineering,
- γ. Ο Διευθυντής του Δ.Ε.Π.Π.Σ. Clean Energy Science and Engineering,

δ. Οι Συνελεύσεις των τριών Συνεργαζόμενων Τμημάτων, που αναλαμβάνουν να διοργανώσουν το Δ.Ξ.Π.Π.Σ.

Πιο συγκεκριμένα:

1. Η Σύγκλητος του Ιδρύματος ασκεί τις ακόλουθες αρμοδιότητες:

α. Εγκρίνει την ίδρυση του Δ.Ξ.Π.Π.Σ., κατόπιν εισήγησης των Συνελεύσεων των Συνεργαζόμενων Τμημάτων, καθώς και την τροποποίηση της απόφασης ίδρυσης Δ.Ξ.Π.Π.Σ., κατόπιν εισήγησης της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών.

β. Εγκρίνει τον Εσωτερικό Κανονισμό του Δ.Ξ.Π.Π.Σ., κατόπιν εισήγησης των Συνελεύσεων των Συνεργαζόμενων Τμημάτων, καθώς και την τροποποίησή του, κατόπιν εισήγησης της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών.

γ. Συγκροτεί την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών του Δ.Ξ.Π.Π.Σ και ορίζει τον Διευθυντή του Δ.Ξ.Π.Π.Σ., κατόπιν εισήγησης των Συνελεύσεων των Συνεργαζόμενων Τμημάτων.

δ. Εγκρίνει την κατάργηση του Δ.Ξ.Π.Π.Σ., κατόπιν εισήγησης των Συνελεύσεων των Συνεργαζόμενων Τμημάτων.

ε. Ασκεί κάθε άλλη αρμοδιότητα σχετική με θέματα ακαδημαϊκού, διοικητικού, οικονομικού και οργανωτικού χαρακτήρα του Δ.Ξ.Π.Π.Σ., τα οποία δεν ανατίθενται από τον παρόντα ειδικώς σε άλλα όργανα.

2. Η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών του Δ.Ξ.Π.Π.Σ. Clean Energy Science and Engineering, αποτελείται από επτά (7) μέλη Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού (Δ.Ε.Π.) των Συμμετεχόντων Τμημάτων, εκ των οποίων τουλάχιστον δύο (2) μέλη Δ.Ε.Π. είναι της βαθμίδας του Καθηγητή ή Αναπληρωτή Καθηγητή. Τέσσερα (4) μέλη της επιτροπής προέρχονται από το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, δύο (2) μέλη από το Τμήμα Χημείας και ένα (1) μέλος από το Τμήμα Γεωπονίας. Η Επιτροπή έχει τετραετή θητεία και συγκροτείται με απόφαση της Σύγκλητου του Α.Ε.Ι., έπειτα από εισήγηση των Συνελεύσεων των Συμμετεχόντων Τμημάτων, κάθε μία εκ των οποίων εισηγείται τα μέλη που προέρχονται από το οικείο Τμήμα. Τα μέλη της Επιτροπής δεν λαμβάνουν καμία αποζημίωση για την άσκηση των διοικητικών καθηκόντων τους. Η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών του Δ.Ξ.Π.Π.Σ. ασκεί τις ακόλουθες αρμοδιότητες:

α. Εισηγείται στη Σύγκλητο την τροποποίηση της απόφασης ίδρυσης του Δ.Ξ.Π.Π.Σ., καθώς και κάθε άλλο θέμα σχετικό με τη λειτουργία του, για το οποίο αρμόδιο όργανο είναι η Σύγκλητος

β. Κατανέμει το διδακτικό έργο μεταξύ των διδασκόντων του Δ.Ξ.Π.Π.Σ.

γ. Καταρτίζει τον ετήσιο προϋπολογισμό του Δ.Ξ.Π.Π.Σ.

δ. Εγκρίνει τις πάσης φύσεως δαπάνες για τη λειτουργία του Δ.Ξ.Π.Π.Σ.

ε. Διαπιστώνει την επιτυχή ολοκλήρωση της φοίτησης, προκειμένου να απονεμηθεί ο τίτλος του Δ.Ξ.Π.Π.Σ.

στ. Ασκεί κάθε άλλη αρμοδιότητα, η οποία σχετίζεται με την οργάνωση, διοίκηση και διαχείριση του προγράμματος του Δ.Ξ.Π.Π.Σ.

ζ. Δύναται να ορίζει **Συντονιστή** του Δ.Ξ.Π.Π.Σ. για διάστημα ίσο με τη θητεία της επιτροπής. Ο Συντονιστής είναι μέλος Δ.Ε.Π. ενός από τα Συνεργαζόμενα Τμήματα και συνεργάζεται στενά με τον Διευθυντή του Προγράμματος και την Επιτροπή, αναλαμβάνοντας καθήκοντα συντονιστικού και οργανωτικού χαρακτήρα υπό την εποπτεία τους. Ο Συντονιστής ασκεί, ενδεικτικά, τις εξής αρμοδιότητες, κατ' ανάθεση από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών:

ζ.1. Παρακολουθεί την εύρυθμη καθημερινή λειτουργία του Προγράμματος και φροντίζει για την έγκαιρη εφαρμογή των αποφάσεων της Επιτροπής και του Διευθυντή.

ζ.2. Επιμελείται της οργάνωσης του ωρολογίου προγράμματος και της επικοινωνίας με τους διδάσκοντες.

ζ.3. Συνεργάζεται με τη Γραμματεία για ζητήματα που άπτονται της λειτουργίας του Προγράμματος.

ζ.4. Μεριμνά για την ενημέρωση των φοιτητών/-τριών σχετικά με το πρόγραμμα σπουδών, τις διαδικασίες αξιολόγησης, την κινητικότητα, τις δυνατότητες υποτροφιών και κάθε άλλο ακαδημαϊκό ή διοικητικό ζήτημα.

ζ.5. Σε συντονισμό με τη Γραμματεία του Προγράμματος, συντάσσει και υποβάλλει τακτικά εκθέσεις προς την Επιτροπή και τον Διευθυντή για τη λειτουργία του Προγράμματος.

ζ.6. Εκπροσωπεί, μετά από σχετική απόφαση της Επιτροπής ή του Διευθυντή, το Πρόγραμμα σε διοικητικές ή/και ακαδημαϊκές επαφές με φορείς εντός και εκτός του Α.Π.Θ.

ζ.7. Ασκεί, κατόπιν εξουσιοδότησης της Επιτροπής, και οποιαδήποτε άλλη αρμοδιότητα ανατίθεται στον Διευθυντή από τον παρόντα Κανονισμό.

3. Διευθυντής του Δ.Ξ.Π.Π.Σ. ορίζεται επισπεύδων καθηγητής του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών που ορίζεται από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών του Δ.Ξ.Π.Π.Σ. Ο Διευθυντής ασκεί, ενδεικτικά, τις εξής αρμοδιότητες:

α. Προεδρεύει της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών και συγκαλεί τις συνεδριάσεις της.

β. Εισηγείται προς την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών και τα λοιπά όργανα του Α.Ε.Ι. θέματα σχετικά με την αποτελεσματική λειτουργία του Δ.Ξ.Π.Π.Σ.

γ. Είναι Επιστημονικός Υπεύθυνος του Δ.Ξ.Π.Π.Σ., σύμφωνα με το άρθρο 234 του Ν. 4957/2022.

Άρθρο 4

Κατηγορίες Υποψηφίων στο Δ.Ξ.Π.Π.Σ.

Δικαίωμα υποβολής υποψηφιότητας έχουν αλλοδαποί/-ες υποψήφιοι/-ιες, οι οποίοι/-ες είναι:

α) Απόφοιτοι/-ες λυκείων ή αντίστοιχων σχολείων με φυσική έδρα στην αλλοδαπή. Οι ενδιαφερόμενοι/-ες, εφόσον έχουν παρακολουθήσει με πλήρη φοίτηση τις δύο (2) τελευταίες τάξεις του λυκείου ή αντίστοιχου σχολείου σε χώρα της αλλοδαπής, προσκομίζουν απολυτήριο λυκείου ή άλλον ισοδύναμο τίτλο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, που τους/τις παρέχει δικαίωμα εισαγωγής στα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης της χώρας στην οποία αποφοιτούν.

β) Απόφοιτοι/-ες αναγνωρισμένου ξένου σχολείου άλλων κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή τρίτων χωρών, που εδρεύει και λειτουργεί νομίμως στην ημεδαπή, ο τίτλος του οποίου τους παρέχει δικαίωμα εισαγωγής στα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης που εδρεύουν στη χώρα της οποίας το εκπαιδευτικό πρόγραμμα σπουδών ακολουθεί το εν λόγω ξένο σχολείο αποφοίτησης, εφόσον:

βα) οι ίδιοι/-ες και οι γονείς τους δεν έχουν ελληνική υπηκοότητα και

ββ) έχουν παρακολουθήσει με πλήρη φοίτηση τουλάχιστον τις δύο (2) τελευταίες τάξεις του λυκείου.

γ) Φοιτητές/-τριες ανώτατων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων της αλλοδαπής θετικής κατεύθυνσης, οι οποίοι/-ες κατέχουν τη βεβαίωση της παρ. 1 του άρθρου 314Α του νόμου 4957/2022, προκειμένου να συνεχίσουν τις σπουδές τους σε αντίστοιχο εξάμηνο και να τους απονεμηθεί τίτλος σπουδών από το Δ.Ξ.Π.Π.Σ. Clean Energy Science and Engineering.

Τα ξένα σχολεία της ημεδαπής πρέπει να είναι αναγνωρισμένα για τη νομιμότητα λειτουργίας τους από την κατά τόπο αρμόδια Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

Ο τρόπος ελέγχου της γνησιότητας του απολυτηρίου λυκείου και της αναλυτικής βαθμολογίας του/της υποψηφίου/-ας δύναται να διενεργηθεί:

- α. με σφραγίδα της Χάγης (APOSTILLE), εφόσον η χώρα προέλευσης των εγγράφων είναι μέλος της Σύμβασης της Επισημείωσης της Σφραγίδας της Χάγης,
- β. με θεώρηση από συμβολαιογράφο (συμβολαιογραφική πράξη),
- γ. με επικύρωση από το Υπουργείο Εξωτερικών ή/και το Υπουργείο Παιδείας της χώρας έκδοσης,
- δ. με κατάθεση του απολυτηρίου ή/και της αναλυτικής βαθμολογίας και ταυτόχρονη ενημέρωση του σχολείου της αλλοδαπής από τον/την ενδιαφερόμενο/-η. Η ενημέρωση συνοδεύεται με επίσημο email του σχολείου της αλλοδαπής δίνοντας στη Γραμματεία του Προγράμματος τη δυνατότητα να ελέγξει τη γνησιότητα των εν λόγω εγγράφων.

Απόδειξη επάρκειας αγγλικής γλωσσομάθειας

Οι υποψήφιοι/-ες οφείλουν να αποδείξουν επάρκεια της αγγλικής γλώσσας τουλάχιστον επιπέδου B2, σύμφωνα με το Κοινό Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς για τις Γλώσσες (Common European Framework of Reference - CEFR), με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- α. Μητρική γλώσσα την αγγλική.
- β. Κατοχή πιστοποιητικού γλωσσομάθειας επιπέδου τουλάχιστον B2 από αναγνωρισμένο φορέα εξετάσεων, σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες αποφάσεις του Ανώτατου Συμβουλίου Επιλογής Προσωπικού (Α.Σ.Ε.Π.) ή του Υπουργείου Παιδείας περί αναγνωρισμένων τίτλων γλωσσομάθειας.
- γ. Πτυχίο Τμήματος Ξένης Γλώσσας και Φιλολογίας ή Τμήματος Ξένων Γλωσσών, Μετάφρασης και Διερμηνείας της ημεδαπής, ή ισότιμο τίτλο αναγνωρισμένου ιδρύματος της αλλοδαπής.
- δ. Πτυχίο / Μεταπτυχιακό / Διδακτορικό από αναγνωρισμένο Α.Ε.Ι. της αλλοδαπής, εφόσον το πρόγραμμα διεξάγεται εξ ολοκλήρου στην αγγλική.
- ε. Απολυτήριο λυκείου, υπό την προϋπόθεση ότι ο/η υποψήφιος/-α έχει φοιτήσει τουλάχιστον τα δύο (2) τελευταία έτη της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε σχολείο με επίσημη γλώσσα διδασκαλίας την αγγλική.
- στ. Η άδεια επάρκειας διδασκαλίας ξένης γλώσσας δεν συνιστά απόδειξη γνώσης της γλώσσας αυτής, καθότι απαιτείται η προσκόμιση επικυρωμένου τίτλου σπουδών βάσει του οποίου εκδόθηκε η άδεια, καθώς και επίσημη μετάφρασή του, εφόσον απαιτείται.

Άρθρο 5

Αριθμός Εισακτέων, Κριτήρια Επιλογής και Απαιτούμενα Δικαιολογητικά

Ο **ετήσιος αριθμός εισακτέων** στο Δ.Ε.Π.Π.Σ. Clean Energy Science and Engineering ορίζεται **κατ' ανώτατο όριο σε σαράντα (40)** προπτυχιακούς φοιτητές/-τριες, ενώ ο ελάχιστος αριθμός εισακτέων φοιτητών/-τριες για να λειτουργήσει το Δ.Ε.Π.Π.Σ. ορίζεται σε είκοσι δύο (22) προπτυχιακούς/-ές φοιτητές/-τριες. Με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών, σε κάθε κύκλο του Προγράμματος μπορεί να μεταβληθεί ο ελάχιστος και ο μέγιστος αριθμός εισακτέων.

Σε περίπτωση ισοβαθμίας των υποψηφίων, εισάγονται στο Δ.Ε.Π.Π.Σ. οι υποψήφιοι/-ες που ισοβαθμούν με τον τελευταίο/-α επιτυχόντα, σύμφωνα με την αξιολογική τους κατάταξη **και μέχρι τη συμπλήρωση του ανώτατου αριθμού (σαράντα).**

Η **επιλογή** των εισακτέων πραγματοποιείται με βάση το βιογραφικό των υποψηφίων κατόπιν αξιολόγησης του φακέλου και των δικαιολογητικών από την Επιτροπή Προγράμματος

Σπουδών και συμμετοχής των υποψηφίων στη διαδικασία επιλογής. Αυτή περιλαμβάνει προφορική συνέντευξη που διενεργείται διαδικτυακά από μέλη της Επιτροπής και αποτιμά τις ικανότητες επικοινωνίας και τεκμηρίωσης σκέψης, την ακαδημαϊκή και προσωπική ετοιμότητα, τη γενική κατανόηση ζητημάτων φυσικής, χημείας και μαθηματικών. Με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών, η οποία αναφέρεται στην προκήρυξη, δύναται, προ της συνεντεύξεως, να διενεργείται τεστ γνώσεων στην αγγλική γλώσσα με τη μορφή και σε θεματικές που θα προσδιορίζονται κάθε φορά με την εν λόγω απόφαση.

Η υποβολή αιτήσεων πραγματοποιείται ηλεκτρονικά καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και έως ημερομηνία που θα ανακοινώνεται ετήσια κατά τη λειτουργία του προγράμματος. Οι υποψήφιοι/-ες εισακτέοι/-ες καλούνται να υποβάλουν τις αιτήσεις τους συνοδευόμενες από τα απαραίτητα δικαιολογητικά στη Γραμματεία του Προγράμματος σε ηλεκτρονική μορφή. Σε περίπτωση που η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών αποφασίζει τη διεξαγωγή τεστ γνώσεων στην αγγλική γλώσσα, στην προκήρυξη ορίζονται οι ημερομηνίες εξέτασης καθώς και οι θεματικές περιοχές. Το τεστ γνώσεων στην αγγλική γλώσσα και οι συνεντεύξεις διεξάγονται σε προκαθορισμένες ημερομηνίες που ορίζονται από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών, ενώ η σειρά αξιολόγησης ακολουθεί τη χρονολογική σειρά παραλαβής των αιτήσεων. Η σχετική προκήρυξη και τα αντίστοιχα απαιτούμενα δικαιολογητικά δημοσιοποιούνται σε εύλογο χρόνο πριν την ολοκλήρωση της διαδικασίας στην ιστοσελίδα του Προγράμματος.

Ο/Η υποψήφιος/-α υποβάλλει τα παρακάτω **δικαιολογητικά**:

- Αίτηση συμμετοχής στο Δ.Ε.Π.Σ. διαθέσιμη σε ηλεκτρονική μορφή στην ιστοσελίδα του Προγράμματος.

- Φωτοτυπία δύο όψεων του **Αστυνομικού Δελτίου Ταυτότητας ή Διαβατηρίου**.

- **Απολυτήριο** Λυκείου (με επίσημη μετάφραση στα αγγλικά).

- **Αναλυτική βαθμολογία** όλων των μαθημάτων της τελευταίας τάξης του λυκείου (με επίσημη μετάφραση στα αγγλικά), όπου θα πρέπει να εμφανίζουν ότι έχουν εξεταστεί επιτυχώς σε μαθήματα Μαθηματικών, Φυσικής και Χημείας ή όπως αντίστοιχα περιγράφονται στο σχετικό πιστοποιητικό (απολυτήριο).

- Πιστοποιητικό επάρκειας **αγγλικής γλώσσας** κατ' ελάχιστον επιπέδου **B2**.

- **Συνοδεντική επιστολή (Motivation Letter)** έκτασης έως πεντακόσιες (500) λέξεις, στην οποία παρουσιάζεται το ενδιαφέρον του/της υποψηφίου/-ας για τις θετικές επιστήμες, το κίνητρο φοίτησης στο πρόγραμμα, και οι μελλοντικοί στόχοι

- **Σύντομο βιογραφικό σημείωμα** (στην αγγλική) που περιλαμβάνει στοιχεία για σπουδές, διακρίσεις, εθελοντισμό ή άλλες δραστηριότητες σχετικές με το αντικείμενο.

Τα ανωτέρω περιγραφέντα κριτήρια επιλογής υποψηφίων και δικαιολογητικά δύναται να τροποποιηθούν έπειτα από πρόταση Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών και έγκριση από τη Σύγκλητο του Α.Π.Θ.

Επιπροσθέτως, προσμετρώνται θετικά στην αξιολόγηση του φακέλου του/της υποψηφίου/-ας τα ακόλουθα προαιρετικά ακαδημαϊκά κριτήρια:

- Ελάχιστος γενικός βαθμός απολυτηρίου: **εβδομήντα τοις εκατό (70%) της μέγιστης βαθμολογίας** ή ισοδύναμο.

- Κατοχή τίτλων πιστοποιήσεων εισαγωγής (admission tests) στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, όπως:

- ο *International Baccalaureate (IB)*: $\geq 23/45$,

- ο *SAT/ACT: SAT*: $\geq 1200/1600$ | *ACT*: $\geq 25/36$,

- ο *TSA (Thinking Skills Assessment)*: $\geq 60/100$ ή raw score $\geq 25/50$

Για την αξιολόγηση και επιλογή των υποψηφίων συνεκτιμώνται τα πρόσθετα κριτήρια, τα οποία ορίζονται και δύναται να αναμορφωθούν κατόπιν εισήγησης της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών και σύμφωνα με το εκάστοτε ισχύον νομικό πλαίσιο.

Τα σχετικά πρωτότυπα έγγραφα, εφόσον κριθεί απαραίτητο, δύναται να ζητηθούν από τον/την υποψήφιο/-α να αποσταλούν ταχυδρομικώς ή να κατατεθούν αυτοπροσώπως στη Γραμματεία του Προγράμματος.

Η **τελική διαδικασία επιλογής των υποψηφίων** στο Πρόγραμμα γίνεται από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών, ως εξής: Η Επιτροπή καταρτίζει πλήρη κατάλογο με όλους τους/τις υποψηφίους/-ες και ύστερα από τον σχετικό έλεγχο, απορρίπτει όσους/-ες δεν πληρούν τα ελάχιστα κριτήρια που έχουν οριστεί από τον Νόμο και το Πρόγραμμα και καλεί σε συνέντευξη τους/τις προκρινόμενους/-νες υποψηφίους/-ες που έχουν συγκεντρώσει τα απαιτούμενα δικαιολογητικά. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας (αξιολόγηση με βάση τον φάκελο δικαιολογητικών, τη συνέντευξη και το τεστ γνώσεων – εφόσον υφίσταται), καταρτίζεται ο τελικός πίνακας των επιτυχόντων.

Ο **τελικός πίνακας των επιτυχόντων** και τυχόν επιλαχόντων επικυρώνεται από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών. Η διαδικασία επιλογής των υποψηφίων, η έκδοση των αποτελεσμάτων και η εγγραφή των επιτυχόντων πρέπει να έχει ολοκληρωθεί έως τις 30 Σεπτεμβρίου ενός εκάστου ακαδημαϊκού έτους με την αίρεση πλήρωσης κενών θέσεων που προέκυψαν από φοιτητές/-τριες που αποχώρησαν οικειοθελώς από το Πρόγραμμα διακόπτοντας τη φοίτησή τους. Η κάλυψη των εν λόγω θέσεων γίνεται με σειρά προτεραιότητας από τη λίστα επιλαχόντων που καταρτίζει η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών κατά την αξιολόγηση των αιτήσεων.

Προσέτι και συμπληρωματικά προς τα ανωτέρω, παρέχεται δυνατότητα εγγραφής σε φοιτητές/-τριες ανώτατων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων της αλλοδαπής, οι οποίοι κατέχουν βεβαίωση αξιολόγησης περιόδων σπουδών, οι οποίες έχουν διανυθεί σε αναγνωρισμένο ανώτατο εκπαιδευτικό ίδρυμα της αλλοδαπής (παρ. 1 του άρθρου 314Α του νόμου 4957/2022 όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 128 ν. 5094/2024), στο Δ.Ε.Π.Π.Σ. Clean Energy Science and Engineering Α.Π.Θ., προκειμένου να συνεχίσουν τις σπουδές τους και να τους απονεμηθεί ο αντίστοιχος τίτλος Σπουδών.

Ο/Η ενδιαφερόμενος/-η υποβάλλει αίτηση υποψηφιότητας με τα απαιτούμενα δικαιολογητικά στη Γραμματεία του Δ.Ε.Π.Π.Σ. σε έντυπη ή ηλεκτρονική μορφή, μέσω του Πληροφοριακού Συστήματος Ηλεκτρονικών Εγγραφών του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού.

Πλήρωση κενών θέσεων

Σε περίπτωση αποχώρησης ή διαγραφής φοιτητή/-τρια, η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών δύναται, με ειδικώς αιτιολογημένη απόφασή της, να προβεί σε αναπλήρωση της κενωθείσας θέσης, προκειμένου να διασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του Προγράμματος με τη διατήρηση σταθερού αριθμού φοιτητών/-τριων σε κάθε έτος σπουδών.

Η πλήρωση της θέσης μπορεί να γίνει από φοιτητές/-τριες που φοιτούν στο ίδιο ή σε ανώτερο εξάμηνο σπουδών σε διεθνώς αναγνωρισμένα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα της αλλοδαπής θετικής κατεύθυνσης.

Η επιλογή των υποψηφίων μπορεί να γίνει είτε από υποψηφίους/-ες που είχαν υποβάλει αίτηση στον αρχικό κύκλο υποβολής, είτε μέσω ξεχωριστής δημόσιας πρόσκλησης.

Οι ενδιαφερόμενοι/-ες καλούνται να προσκομίσουν τα εξής δικαιολογητικά:

- Αντίγραφο αστυνομικής ταυτότητας ή διαβατηρίου,
- Απολυτήριο Λυκείου (πρωτότυπο και επίσημη μετάφραση στα αγγλικά),
- Βαθμολογία όλων των μαθημάτων της τελευταίας τάξης Λυκείου (πρωτότυπο και επίσημη μετάφραση στα αγγλικά),
- Αναλυτική βαθμολογία από τη Σχολή προέλευσης, προέλευσης (στις περιπτώσεις της παρ. 1 του Αρ. 314Α του Ν. 4957/2022),

- Επίσημο Πρόγραμμα Σπουδών της Σχολής προέλευσης προς έλεγχο ακαδημαϊκής αντιστοιχίας (στις περιπτώσεις της παρ. 1 του Αρ. 314Α του ν. 4957/2022),
- Απόδειξη επάρκειας αγγλικής γλωσσομάθειας σύμφωνα με το σχετικό χωρίο του Άρθρου 4 του παρόντος Κανονισμού,
- Επιστολή εκδήλωσης ενδιαφέροντος και
- Βιογραφικό σημείωμα (στην αγγλική).

Η Επιτροπή αξιολογεί τους φακέλους των υποψηφίων και δύναται να καλέσει σε συνέντευξη πριν την έκδοση της τελικής απόφασης.

Ενστάσεις επί των αποτελεσμάτων δύναται να κατατεθούν εντός πέντε (5) εργάσιμων ημερών από την κοινοποίηση των αποτελεσμάτων, με έγγραφη αίτηση στη Γραμματεία του Δ.Σ.Π.Σ.

Η εγγραφή των επιτυχόντων πραγματοποιείται κατόπιν σχετικής ανακοίνωσης από τη Γραμματεία του Δ.Σ.Π.Σ. εντός δεκαπέντε (15) ημερών, με κατάθεση τυχόν απαραίτητων δικαιολογητικών. Σε περίπτωση που υποψήφιος/-α δεν εγγραφεί εντός της προβλεπόμενης προθεσμίας καταβάλλοντας τη σχετική προκαταβολή των τελών φοίτησης, λαμβάνεται ως άρνηση αποδοχής της θέσης, η οποία καλύπτεται με τον/την αμέσως επόμενο/-η επιλαχόντα/-ούσα.

Διευκρινίζεται ότι οι αιτήσεις και η ενδεχόμενη αποδοχή των υποψηφίων αφορούν αποκλειστικά το ακαδημαϊκό έτος που ορίζεται στην εκάστοτε πρόσκληση υποβολής αιτήσεων. Δεν προβλέπεται κατοχύρωση θέσης φοίτησης (provisional admission) για επόμενα ακαδημαϊκά εξάμηνα ή έτη, ανεξαρτήτως αιτίας, περιλαμβανομένων, ενδεικτικά, της στρατιωτικής θητείας ή προσωπικών υποχρεώσεων. Υποψήφιοι/-ες που επιθυμούν να φοιτήσουν σε μεταγενέστερο έτος, οφείλουν να υποβάλουν εκ νέου αίτηση σε επόμενο κύκλο και την αντίστοιχη αυτού πρόσκληση.

Κατ' εξαίρεση, η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών δύναται, με αιτιολογημένη απόφαση της, να εγκρίνει την αναβολή έναρξης της φοίτησης για ένα ακαδημαϊκό έτος, εφόσον συντρέχουν σοβαροί λόγοι που τεκμηριώνονται επαρκώς από τον/την ενδιαφερόμενο/-η υποψήφιο/-α. Η σχετική απόφαση για χορήγηση ή μη της αναβολής επαφίεται αποκλειστικά στη διακριτική ευχέρεια της Επιτροπής.

Άρθρο 6

Διάρκεια και Όροι Φοίτησης στο Δ.Σ.Π.Σ.

Η χρονική διάρκεια φοίτησης στο Δ.Σ.Π.Σ. που οδηγεί στη λήψη του Τίτλου Σπουδών ορίζεται σε **οκτώ (8) διδακτικά εξάμηνα**, πλήρους φοίτησης.

Το πρόγραμμα κάθε εξαμηνιαίου μαθήματος είναι διάρκειας δεκατριών (13) εβδομάδων και αναπτύσσεται με διαλέξεις, παραδόσεις εργασιών κ.ο.κ., ανάλογα με τις απαιτήσεις του μαθήματος και την επιλογή του εκάστοτε διδάσκοντος.

Όλα τα μαθήματα πραγματοποιούνται **διά ζώσης** αξιοποιώντας τις υποδομές των τριών (3) Συμμετεχόντων Τμημάτων. Προβλέπεται η κατ' εξαίρεση χρήση μεθόδων **σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης** για παροχή διδακτικού έργου που διεξάγεται με τη συμμετοχή Καθηγητών από ιδρύματα της αλλοδαπής ή Συνεργαζόμενων Καθηγητών, σε ανωτέρα βία ή έκτακτες συνθήκες, όπου δεν καθίσταται δυνατή η διά ζώσης διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας ή η χρήση των υποδομών των τριών Συνεργαζόμενων Τμημάτων για τη διεξαγωγή των εκπαιδευτικών, ερευνητικών και λοιπών δραστηριοτήτων της και για την οργάνωση μαθημάτων εμβάθυνσης και φροντιστηριακών ασκήσεων, πέραν των υποχρεωτικών ωρών διδακτικού έργου ανά μάθημα. Η διεξαγωγή μαθημάτων εξ αποστάσεως γίνεται με τη χρήση Τ.Π.Ε., αξιοποιώντας τις υλικοτεχνικές υποδομές των τριών (3) Συμμετεχόντων Τμημάτων, καθώς και την τεχνογνωσία και υποστήριξη της Μονάδας Ψηφιακής Διακυβέρνησης (Μ.Ψ.Δ.) του Α.Π.Θ.

Η ελάχιστη διάρκεια φοίτησης στο Δ.Ξ.Π.Π.Σ. για την απονομή του τίτλου σπουδών ανέρχεται στα οκτώ (8) ακαδημαϊκά εξάμηνα, ενώ ως ανώτατη διάρκεια φοίτησης ορίζεται ο χρόνος αυτός, προσαυξημένος κατά τέσσερα (4) ακαδημαϊκά εξάμηνα.

Μετά τη συμπλήρωση της ανώτατης διάρκειας φοίτησης δώδεκα (12) εξαμήνων, και με την επιφύλαξη των διατάξεων που ισχύουν κάθε φορά σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία περί Α.Ε.Ι., εκδίδεται πράξη διαγραφής του/της φοιτητή/-τριας από το αρμόδιο όργανο του Δ.Ξ.Π.Π.Σ.

Εφόσον έχει ολοκληρωθεί η εγγραφή και έχουν περατωθεί όλες οι προβλεπόμενες διαδικασίες που αφορούν την τυπικά κατοχυρωμένη έναρξη της φοίτησης, οι φοιτητές/-τριες που δεν έχουν υπερβεί το ανώτατο όριο φοίτησης της παρ. 1, μπορούν να αιτηθούν διακοπή φοίτησης για χρονικό διάστημα που δεν υπερβαίνει συνολικά τα δύο (2) ακαδημαϊκά έτη. Το δικαίωμα διακοπής της φοίτησης δύνανται να ασκηθεί άπαξ ή τμηματικά για χρονικό διάστημα κατ' ελάχιστον ενός (1) ακαδημαϊκού εξαμήνου, αλλά η διάρκεια της διακοπής δεν δύνανται να υπερβαίνει αθροιστικά τα δύο (2) έτη αν χορηγείται τμηματικά. Η φοιτητική ιδιότητα αναστέλλεται κατά τον χρόνο διακοπής της φοίτησης και δεν επιτρέπεται η συμμετοχή σε καμία εκπαιδευτική διαδικασία. Ο χρόνος της διακοπής φοίτησης δεν προσμετράται στην ανώτατη διάρκεια κανονικής φοίτησης, ενώ με την επανέναρξη της φοίτησης, οι φοιτητές/-τριες επανέρχονται σε κατάσταση κανονικής φοίτησης με όλα τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις που προβλέπει το Πρόγραμμα. Η σχετική διαδικασία δρομολογείται με έγγραφη αίτηση του ενδιαφερομένου/ης φοιτητή/-τριας στη Γραμματεία του Δ.Ξ.Π.Π.Σ., συνοδευόμενη από τα απαραίτητα, κατά περίπτωση, έγγραφα και αξιολογείται από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών.

Για σοβαρούς λόγους υγείας που ανάγονται στο πρόσωπο του/της φοιτητή/-τριας ή σε πρόσωπο συγγενούς πρώτου βαθμού εξ αίματος ή συζύγου ή προσώπου με το οποίο ο/η φοιτητής/-τρια έχει συνάψει σύμφωνο συμβίωσης, προβλέπεται η κατ' εξαίρεση υπέρβαση της ανώτατης χρονικής διάρκειας φοίτησης που δεν υπερβαίνει το ένα (1) έτος. Η εν λόγω υπέρβαση εγκρίνεται από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών, κατόπιν πλήρους αιτιολογημένης και επαρκώς τεκμηριωμένης αίτησης του/της φοιτητή/-τριας, και δεν μπορεί να υπερβαίνει τα δύο (2) συνεχόμενα ακαδημαϊκά εξάμηνα.

Στο Δ.Ξ.Π.Π.Σ. δεν παρέχεται η δυνατότητα μερικής φοίτησης.

Για θέματα επανεξέτασης μαθημάτων σε οφειλόμενα μαθήματα ή διαγραφής για λόγους όπως:

- α)** η μη επαρκής πρόοδος του/της φοιτητή/-τριας (η οποία τεκμηριώνεται με έλλειψη συμμετοχής στην εκπαιδευτική διαδικασία: παρακολούθησεις, εξετάσεις),
 - β)** η εκδήλωση συμπεριφοράς που προσβάλλει την ακαδημαϊκή δεοντολογία και
 - γ)** αίτηση του/της ιδίου/-ας του/της φοιτητή/-τριας,
- αποφαίνεται η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών.

Άρθρο 7

Δικαιώματα και Υποχρεώσεις Φοιτητών/-τριών

Στο πλαίσιο της κοινωνικής πολιτικής των Συνεργαζόμενων Τμημάτων, σε συνεργασία με τη Μονάδα Ισότητας Πρόσβασης του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, εξασφαλίζεται η πλήρης, ισότιμη και ουσιαστική συμμετοχή όλων των φοιτητών/-τριών με αναπηρία ή ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες σε όλες τις εκπαιδευτικές, ερευνητικές και διοικητικές δραστηριότητες των Σχολών εν γένει και του Δ.Ξ.Π.Π.Σ. συγκεκριμένα.

Η πρόσβαση στους χώρους διδασκαλίας και εξέτασης των Συνεργαζόμενων Τμημάτων διευκολύνεται μέσω κατάλληλων υποδομών, όπως ράμπες, ειδικές μπάρες και ανελκυστήρες. Για

τους/τις φοιτητές/-τριες που, λόγω αναπηρίας ή μαθησιακών δυσκολιών, δεν είναι σε θέση να συμμετάσχουν σε γραπτές εξετάσεις, παρέχεται η δυνατότητα προφορικής εξέτασης είτε διά ζώσης σε προσβάσιμη αίθουσα είτε εξ αποστάσεως μέσω ψηφιακής πλατφόρμας τηλεδιασκέψεων.

Οι φοιτητές/-τριες εγγράφονται και συμμετέχουν στο Δ.Ξ.Π.Σ. υπό τους όρους και τις προϋποθέσεις που προβλέπονται στον παρόντα Κανονισμό. Οι φοιτητές/-τριες του προγράμματος έχουν **όλα τα δικαιώματα**, τις παροχές και τις διευκολύνσεις που προβλέπονται και για τους/τις φοιτητές/-τριες του ελληνόγλωσσου προγράμματος σπουδών **πλην** του δικαιώματος παροχής δωρεάν διδακτικών συγγραμμάτων. Επίσης, η σίτιση στην Πανεπιστημιακή Φοιτητική Λέσχη του Α.Π.Θ. γίνεται με την πληρωμή μικρού αντιτίμου, όπως καθορίζεται από τον εκάστοτε κανονισμό λειτουργίας της Λέσχης.

Οι φοιτητές/-τριες που γίνονται δεκτοί στο Δ.Ξ.Π.Σ. **οφείλουν**:

1. Να παρακολουθούν όλα τα μαθήματα του Προγράμματος Σπουδών, ανεξαρτήτως εάν αυτά διεξάγονται με φυσική παρουσία ή, κατ' εξαίρεση, από απόσταση, εφόσον η τελευταία έχει εγκριθεί από τα αρμόδια όργανα του Προγράμματος. Η συμμετοχή στα μαθήματα, στις ασκήσεις, στις εξετάσεις, στις δημόσιες διαλέξεις και στις λοιπές εκπαιδευτικές δραστηριότητες είναι υποχρεωτική. Οι φοιτητές/-τριες δικαιούνται απουσία έως και τριάντα τοις εκατό (30%) επί των συνολικών ωρών διδασκαλίας κάθε μαθήματος ανά εξάμηνο. Σε περίπτωση σοβαρού και αιτιολογημένου κωλύματος, είναι δυνατή η αναπλήρωση των ωρών διδασκαλίας, κατόπιν συνεννόησης με τον διδάσκοντα και με την έγκριση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών.

2. Να υποβάλλουν εμπρόθεσμα τις απαιτούμενες εργασίες, εφόσον αυτές προβλέπονται στο εκάστοτε μάθημα από τον υπεύθυνο διδάσκοντα.

3. Να δηλώνουν εγκαίρως τα μαθήματα προηγούμενων ετών που δεν έχουν εξεταστεί επιτυχώς, στην αρχή κάθε εξαμήνου. Οι δηλώσεις καταχωρίζονται ηλεκτρονικά μέσω της υπηρεσίας ηλεκτρονικής γραμματείας και εντάσσονται στην ατομική μερίδα του/της φοιτητή/-τριας. Υποχρεωτική δήλωση απαιτείται στο τελευταίο έτος για τα μαθήματα επιλογής.

4. Να προμηθεύονται ή να δανείζονται τα απαραίτητα συγγράμματα, βάσει των προτεινόμενων από τον υπεύθυνο του κάθε μαθήματος, εφόσον αυτό κρίνεται αναγκαίο.

5. Να παρακολουθούν συστηματικά τις ανακοινώσεις του Προγράμματος και της Γραμματείας, ελέγχοντας τακτικά την ηλεκτρονική τους αλληλογραφία.

6. Να εκδύσουν ακαδημαϊκή ταυτότητα μέσω της αρμόδιας ηλεκτρονικής υπηρεσίας του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού.

7. Να καταβάλλουν εμπρόθεσμα τα τέλη φοίτησης πριν το χειμερινό και το θερινό εξάμηνο κάθε ακαδημαϊκού έτους, σύμφωνα με τις προθεσμίες που ορίζονται.

8. Να έχουν τακτοποιήσει κάθε οικονομική ή άλλη εκκρεμότητα προς το Πρόγραμμα και το Ίδρυμα πριν την αποφοίτησή τους. Σε διαφορετική περίπτωση, δεν έχουν δικαίωμα συμμετοχής στην τελετή παραλαβής του πτυχίου τους.

9. Σε περίπτωση υποτροφίας με ανταποδοτικό χαρακτήρα, να παρέχουν το προβλεπόμενο έργο, το οποίο μπορεί να αφορά την υποστήριξη της εκπαιδευτικής ή ερευνητικής λειτουργίας του Προγράμματος, τη βιβλιοθήκη ή άλλες ανάγκες της Σχολής.

10. Να σέβονται τις αποφάσεις των οργάνων του Προγράμματος και να τηρούν τους κανόνες της ακαδημαϊκής δεοντολογίας.

Η συστηματική ή σοβαρή παράβαση των υποχρεώσεων που απορρέουν από τον παρόντα Κανονισμό, δίχως επαρκή και τεκμηριωμένη αιτιολόγηση, ενδέχεται να συνεπάγεται την αποτυχία σε μάθημα, ή, σε σοβαρές περιπτώσεις, τον αποκλεισμό από τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες ή/και τη διαγραφή του/της φοιτητή/-τριας από το Πρόγραμμα, κατόπιν απόφασης της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών.

Η ίδια κύρωση δύναται να επιβληθεί σε περιπτώσεις πειθαρχικών παραπτώματων, τα οποία προσβάλλουν την ακαδημαϊκή κοινότητα και την αξιοπρέπεια των μελών της, όπως η σεξιστική, ρατσιστική, ομοφοβική ή τρανσφοβική συμπεριφορά, η λεκτική ή σωματική βία, η ανάρμοστη συμπεριφορά σε πανεπιστημιακούς χώρους, καθώς και κάθε ενέργεια που αντίκειται στις αρχές του σεβασμού, της ισότητας και της συμπερίληψης. Τέλος, η Επιτροπή επιφυλάσσεται να παραπέμψει τις σχετικές περιπτώσεις στα αρμόδια πειθαρχικά όργανα του Ιδρύματος ή, αν συντρέχουν λόγοι, να τις διαβιβάσει στις αρμόδιες αρχές της έννομης τάξης, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Άρθρο 8

Πρόγραμμα Σπουδών - Περιεχόμενα Μαθημάτων - Έλεγχος Γνώσεων

Το Διατμηματικό Ξενογλωσσό Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) «Clean Energy Science and Engineering» προσφέρει ενιαίο πρόγραμμα σπουδών, πλήρους φοίτησης, διάρκειας **τεσσάρων (4)** ακαδημαϊκών ετών, το οποίο διαρθρώνεται σε **οκτώ (8)** ακαδημαϊκά εξάμηνα. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει τριάντα τέσσερα (34) μαθήματα συνολικά, με είκοσι επτά (27) υποχρεωτικά μαθήματα και τρεις (3) κατευθύνσεις, η κάθε μία εκ των οποίων διαθέτει τρία (3) υποχρεωτικά μαθήματα, δύο (2) μαθήματα επιλογής και δύο (2) εργασίες εξαμήνου.

Υποχρεωτικά μαθήματα (Υ). Ο/Η φοιτητής/-τρια υποχρεούται να παρακολουθήσει και να εξεταστεί επιτυχώς σε είκοσι επτά (27) υποχρεωτικά μαθήματα, από τα οποία θα συγκεντρώσει εκατόν ογδόντα (180) πιστωτικές μονάδες (ECTS) κατά τη διάρκεια των σπουδών του. Τα υποχρεωτικά μαθήματα αποσκοπούν στο να προσδώσουν στον/στη φοιτητή/-τρια τη θεμελιώδη γνώση και μεθοδολογία των γνωστικών αντικειμένων που συνθέτουν παραδοσιακά τον πυρήνα της Επιστήμης Καθαρής Ενέργειας.

Μαθήματα Επιλογής (Ε). Προσφέρονται τρεις (3) κατευθύνσεις εξειδίκευσης (Plants Design, Clean Energy Applications, Smart Systems), εκ των οποίων ο/η φοιτητής/-τρια θα πρέπει να επιλέξει να παρακολουθήσει κατά το έβδομο (7^ο) και όγδοο (8^ο) εξάμηνο σπουδών πέντε (5) μαθήματα και να εκπονήσει δύο (2) υποχρεωτικές εργασίες, σχετικές με την κατεύθυνση επιλογής, μία (1) σε κάθε εξάμηνο. Εκ των πέντε (5) μαθημάτων, τρία (3) είναι υποχρεωτικά της κατεύθυνσης και δύο (2) επιλέγονται από κατάλογο ελεύθερων μαθημάτων. Με επιτυχή εξέταση στα μαθήματα και στις εργασίες του/της, ο/η φοιτητής/-τρια συγκεντρώνει συνολικά διακόσιες σαράντα (240) μονάδες ECTS κατά τη διάρκεια των σπουδών του. Τα μαθήματα επιλογής (Ε) αποσκοπούν στο να εισαγάγουν τον/τη φοιτητή/-τρια, κατ' επιλογήν του/της, στη λογική ειδικότερων γνωστικών αντικειμένων.

Η διδασκαλία πραγματοποιείται δια ζώσης, με πρόβλεψη χρήσης ψηφιακής υποστήριξης για εκπαιδευτικό υλικό και επικοινωνία φοιτητών/-τριών και διδασκόντων μέσω της πλατφόρμας e-learning του Α.Π.Θ. Η παρακολούθηση των μαθημάτων είναι υποχρεωτική, ενώ δεν επιτρέπονται απουσίες που υπερβαίνουν το τριάντα τοις εκατό (30%) των διδακτικών ωρών κάθε εξαμήνου, εκτός αν συντρέχουν τεκμηριωμένοι λόγοι ανωτέρας βίας.

Το ακαδημαϊκό έτος διαρθρώνεται σε δύο (2) εξάμηνα (χειμερινό και εαρινό), το καθένα από τα οποία περιέχει δεκατρείς (13) εβδομάδες διδασκαλίας, με εξεταστική περίοδο στο τέλος κάθε εξαμήνου. Η επιτυχής ολοκλήρωση των σπουδών προϋποθέτει τη συγκέντρωση διακοσίων σαράντα (240) πιστωτικών μονάδων (ECTS).

Η γλώσσα διδασκαλίας όλων των μαθημάτων είναι η αγγλική. Οι φοιτητές/-τριες έχουν πρόσβαση σε προαιρετικά μαθήματα ελληνικής ορολογίας, ιδίως κατά το τέταρτο (4^ο) έτος, με στόχο τη διευκόλυνση όσων επιθυμούν να συνεχίσουν την επαγγελματική τους σταδιοδρομία στην Ελλάδα, καθώς και μαθήματα ειδικού ενδιαφέροντος.

Το πρόγραμμα δεν προβλέπει υποχρεωτική πρακτική άσκηση, ωστόσο προσφέρεται συμβουλευτική υποστήριξη και δυνατότητες συμμετοχής σε ερευνητικά προγράμματα συναφούς αντικειμένου, ειδικά μέσω στοχευμένων εργασιών εξαμήνου που προσφέρονται στο έβδομο και όγδοο εξάμηνο.

Πρόγραμμα σπουδών

Κωδικός Μαθήματος Code	CURRICULUM Υποχρεωτικά Μαθήματα - Mandatory Courses	Ώρες/εβδομάδα Hours/week	ECTS
1ο Εξάμηνο - 1st Semester		18	30
CESE01	Γενική Χημεία - General Chemistry	5	9
CESE02	Λογισμός - Calculus	4	6
CESE03	Γενική Φυσική για Μηχανικούς Ενεργειακών Υλικών - Physics for Energy Materials Engineers	4	6
CESE04	Εισαγωγή στον Προγραμματισμό - Introduction to programming	5	9
2ο Εξάμηνο - 2nd Semester		21	30
CESE05	Τεχνική Μηχανική - Technical Mechanics	4	6
CESE06	Φυσική Χημεία Ενεργειακών Συστημάτων - Physical Chemistry for Energy Systems	5	7
CESE07	Γραμμική Άλγεβρα και εφαρμογές της - Linear Algebra and its Applications	4	6
CESE08	Ενεργειακοί Πόροι - Energy Resources	4	5
CESE09	Στατιστική - Statistics	4	6
3ο Εξάμηνο - 3rd Semester		18	30
CESE10	Ανάλυση και μοντελοποίηση δεδομένων - Data analytics and Modelling	5	8
CESE11	Θερμομηχανική των Ρευστών - Thermofluids	4	7
CESE12	Επιστήμη και Μηχανική Υλικών - Materials Science and Engineering	5	8
CESE13	Ενεργειακά Συστήματα - Energy Systems	4	7
4ο Εξάμηνο - 4th Semester		21	30
CESE14	Μηχανικός Σχεδιασμός και Ανάλυση - Engineering Design and Analysis	4	5
CESE15	Ηλεκτροχημικά Συστήματα Αποθήκευσης Ενέργειας - Electrochemical Energy Storage	5	7

CESE16	Υπολογιστικές Μέθοδοι για την Προσομοίωση Ενεργειακών Υλικών - Computational Methods for Simulating Energy Materials	5	7
CESE17	Κυκλώματα και Ηλεκτρονικά - Circuitry and Electronics	5	6
CESE18	Βιομηχανική και Βιοτεχνολογία - Bioengineering and Biotechnology	4	5

5ο Εξάμηνο - 5th Semester**23 30**

CESE19	Μηχανική Βιωσιμότητας και Κυκλική Οικονομία - Sustainability Engineering and Circular Economy	4	5
CESE20	Ηλεκτρικές Μηχανές - Electrical Machines	5	5
CESE21	Καθαρή Καύση - Clean Combustion	4	6
CESE22	Βιοδιεργασίες για Παραγωγή Καθαρής Ενέργειας - Bioprocessing for Clean Energy Production	5	7
CESE23	Υπολογιστικές Προσεγγίσεις Ηλεκτρονικής Δομής για Υλικά σε Ενεργειακά Συστήματα - Electronic-Structure - Computational Approaches for Materials in Energy Systems	5	7

6ο Εξάμηνο - 6th Semester**18 30**

CESE24	Επαγγελματισμός μηχανικών - Engineering Professionalism	4	10
CESE25	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας - Renewable Energy Technologies	4	6
CESE26	Χημικές και Φυσικές Διεργασίες για την Παραγωγή Καθαρής Ενέργειας - Chemical and Physical Processes for Clean Energy Production	5	6
CESE27	Αξιολόγηση Βιωσιμότητας Κύκλου Ζωής (LCSA) - Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA)	5	8

**Κατεύθυνση Εξειδίκευσης 1: Σχεδιασμός Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων -
Module 1: Plant Design****7ο Εξάμηνο - 7th Semester****12 30**

CESEPD01	Σχεδιασμός Βιομηχανικών Διαδικασιών - Industrial Processes Design	4	6
CESEPD02	Επιχειρησιακή Έρευνα και Βελτιστοποίηση - Operations Research and Optimization	4	6
CESE0XEL	Μαθήματα επιλογής - Elective Course	4	6
CESE28	Τεχνική Εργασία - Senior Project		12

8ο Εξάμηνο - 8th Semester**8 30**

CESEPD03	Χρηματοοικονομική της Ενέργειας - Energy Finance	4	6
CESE0XEL	Μαθήματα Επιλογής - Elective Course	4	6
CESE29	Πτυχιακή Εργασία - Capstone Project		18
		12	30

**Κατεύθυνση Εξειδίκευσης 2: Τεχνολογίες
Καθαρής Ενέργειας - Module 2: Clean Energy
Applications**

7ο Εξάμηνο - 7th Semester

CESECEA01	Συσκευές και μηχανές θέρμανσης - Heat Devices and Engines	4	6
CESECEA02	Έλεγχος Ενεργειακών Συστημάτων - Energy Systems Control	4	6
CESE0XEL	Μαθήματα Επιλογής - Elective Course	4	6
CESE28	Τεχνική Εργασία - Senior Project		12

8ο Εξάμηνο - 8th Semester

8 30

CESECEA03	Εφαρμογές στη Γεωργία - Applications in Agriculture	4	6
CESE0XEL	Μαθήματα Επιλογής - Elective Course	4	6
CESE29	Πτυχιακή Εργασία - Capstone Project		18

**Κατεύθυνση Εξειδίκευσης 3: Έξυπνα
Συστήματα - Module 3: Smart Systems**

12 30

7ο Εξάμηνο - 7th Semester

CESESS01	Διανεμημένη Παραγωγή Ενέργειας - Distributed Energy Production	4	6
CESESS02	Υδρογόνο και Κυψέλες Καυσίμου - Hydrogen and Fuel Cells	4	6
CESE0XEL	Μαθήματα Επιλογής - Elective Course	4	6
CESE28	Τεχνική Εργασία - Senior Project		12

8ο Εξάμηνο - 8th Semester

8 30

CESESS03	Έξυπνα Δίκτυα - Smart Grids	4	6
CESE0XEL	Μαθήματα Επιλογής - Elective Course	4	6
CESE29	Πτυχιακή Εργασία - Capstone Project		18

**Μαθήματα Επιλογής κατευθύνσεων
Εξειδίκευσης - Elective Courses for Modules**

7ο Εξάμηνο - 7th Semester

CESE01EL	Ενεργειακά Συστήματα στα Κτίρια - Energy Systems in the Built Environment	4	6
CESE02EL	Ενέργεια και Περιβάλλον - Energy and Environment	4	6
CESE03EL	Στροβιλομηχανές - Turbomachines	4	6

8ο Εξάμηνο - 8th Semester

CESE04EL	Μοντελοποίηση και βελτιστοποίηση ενεργειακών συστημάτων - Modeling and Optimization of Energy Systems	4	6
CESE05EL	Διαχείριση Μπαταριών σε Ηλεκτρικά Οχήματα. - Battery Management in Electric Vehicles	4	6

CESE06EL	Ενέργεια από τη Χημική Ανακύκλωση Πλαστικών Αποβλήτων - Energy from the Chemical Recycling of Waste Plastics	4	6
----------	--	---	---

Περιεχόμενο μαθημάτων

A. ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ (MANDATORY COURSES)

[CESE01] – Γενική Χημεία - General Chemistry

Το μάθημα παρέχει μία ολοκληρωμένη εισαγωγή στις θεμελιώδεις αρχές της Γενικής Χημείας, οι οποίες αποτελούν τη βασική επιστημονική υποδομή για τις επόμενες σπουδές στην επιστήμη και τη μηχανική καθαρής ενέργειας. Το περιεχόμενο ενοποιεί βασικές έννοιες της Ανόργανης, Φυσικής και Οργανικής Χημείας, με έμφαση στις σχέσεις δομής-ιδιοτήτων που καθορίζουν τη χημική συμπεριφορά συστημάτων σχετικών με την ενέργεια. Οι φοιτητές/-τριες εισάγονται στη δομή του ατόμου, τις κβαντικές έννοιες, και τους χημικούς δεσμούς, συμπεριλαμβανομένων ιοντικών, ομοιοπολικών και μεταλλικών δεσμών, καθώς και στη μοριακή δομή και τις διαφορικές αλληλεπιδράσεις. Παρουσιάζονται βασικές έννοιες της στερεάς κατάστασης, όπως κρυσταλλικά και άμορφα υλικά, τους χημικούς δεσμούς στα στερεά και τις μεταβολές φάσεων. Το σκέλος της Φυσικής Χημείας περιλαμβάνει τις καταστάσεις της ύλης, τη συμπεριφορά των αερίων, την ισορροπία φάσεων, τα ηλεκτρολυτικά διαλύματα και θεμελιώδεις φασματοσκοπικές τεχνικές (IR, Raman, UV-Vis) για τον χαρακτηρισμό μορίων και υλικών. Η εισαγωγή στην Οργανική Χημεία καλύπτει τη δομή, τη στερεοχημεία, τους υδρογονάνθρακες, τις λειτουργικές ομάδες και τα αρωματικά συστήματα, με έμφαση στη μοριακή δομή και ενεργότητα που σχετίζονται με υλικά και εφαρμογές ενέργειας. Με την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές/-τριες θα έχουν αποκτήσει στέρεη κατανόηση των χημικών αρχών που διέπουν τα υλικά, τις αντιδράσεις και τις διεργασίες που είναι κεντρικές στις τεχνολογίες καθαρής ενέργειας.

[CESE02] – Λογισμός – Calculus

Το μάθημα αυτό παρέχει μια συνοπτική και δομημένη επισκόπηση των βασικών εννοιών του Απειροστικού λογισμού, με έμφαση στην εννοιολογική κατανόηση, τη γραφική ερμηνεία και την πρακτική επίλυση προβλημάτων. Ακολουθεί το περίγραμμα του μαθήματος:

Επανάληψη συναρτήσεων και γραφικών παραστάσεων. Πραγματικές συναρτήσεις μίας μεταβλητής: Εκθετικές, κυκλικές, υπερβολικές και οι αντίστροφές τους. Εισαγωγή στην έννοια των ορίων και της συνέχειας.

Διαφορικός Λογισμός: Παράγωγος. Η παράγωγος ως ρυθμός μεταβολής. Εφαρμογές στη βελτιστοποίηση και στη μελέτη της κίνησης. Διαφορικά και γραμμικές προσεγγίσεις. Εφαπτόμενη ευθεία. Εισαγωγή στις ακολουθίες και σειρές. Δυναμοσειρές. Πολυώνυμα και σειρές Taylor.

Ολοκληρωτικός Λογισμός: Ορισμένα και αόριστα ολοκληρώματα. Το Θεμελιώδες Θεώρημα του Απειροστικού Λογισμού. Μη γνήσια ολοκληρώματα. Εφαρμογές στον υπολογισμό εμβαδού, μήκους καμπύλης και όγκου επιφανειών εκ περιστροφής.

Συναρτήσεις πολλών μεταβλητών. Μερικές παράγωγοι. Κλίση βαθμωτού πεδίου. Παράγωγοι κατά κατεύθυνση και διαφορισιμότητα. Διαφορικά και γραμμικές προσεγγίσεις, εφαπτόμενα επίπεδα και κάθετες ευθείες. Τοπικά και ολικά ακρότατα. Πολλαπλασιαστές Lagrange.

[CESE03] – Γενική Φυσική για Μηχανικούς Ενεργειακών Υλικών - Physics for Energy Materials Engineers

Το μάθημα «Γενική Φυσική για Μηχανικούς Ενεργειακών Υλικών» εισάγει τους/τις φοιτητές/-τριες στις θεμελιώδεις αρχές της φυσικής που αποτελούν τη βάση για την επιστήμη και την τεχνολογία της ενέργειας. Ξεκινώντας από τα μαθηματικά εργαλεία και την κινηματική, αναπτύσσεται ένα στέρεο υπόβαθρο στην κλασική μηχανική, με έμφαση στους νόμους του Νεύτωνα, τη δυναμική των σωμάτων, την ενέργεια, την ορμή, τις κρούσεις, την περιστροφική κίνηση και τις ταλαντώσεις. Στη συνέχεια, το μάθημα καλύπτει βασικές έννοιες ηλεκτρισμού, όπως ηλεκτροστατική, ηλεκτρικά πεδία, δυναμικό και χωρητικότητα, καθώς και τη λειτουργία απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων μέσω των νόμων του Ohm και Kirchhoff. Ακολουθεί εισαγωγή στον μαγνητισμό και την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, ώστε οι φοιτητές/-τριες να κατανοήσουν τις βασικές αλληλεπιδράσεις και να προετοιμαστούν για πιο προχωρημένα μαθήματα. Η διδασκαλία συνδυάζει θεωρία, παραδείγματα και ασκήσεις, με στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων. Στο τέλος του εξαμήνου, οι φοιτητές/-τριες θα έχουν αποκτήσει μια συνεκτική κατανόηση των νόμων που διέπουν μηχανικά, ηλεκτρικά και μαγνητικά συστήματα, δημιουργώντας ισχυρό θεμέλιο για περαιτέρω σπουδές στην επιστήμη υλικών, τη θερμοδυναμική και τις τεχνολογίες καθαρής ενέργειας.

[CESE04] – Εισαγωγή στον Προγραμματισμό - Introduction to programming

Το μάθημα «Εισαγωγή στον Προγραμματισμό» προσφέρει μία ολοκληρωμένη εισαγωγή στις βασικές αρχές της αλγοριθμικής σκέψης και της ανάπτυξης λογισμικού, με έμφαση στη γλώσσα Python. Οι φοιτητές/-τριες μαθαίνουν να σχεδιάζουν και να υλοποιούν αλγορίθμους για την επίλυση επιστημονικών και μηχανικών προβλημάτων, αποκτώντας δεξιότητες στη δομημένη, αποδοτική και επαναχρησιμοποιήσιμη συγγραφή κώδικα. Το μάθημα καλύπτει θεμελιώδεις έννοιες, όπως μεταβλητές, τύπους δεδομένων, βρόχους και συναρτήσεις, ενώ προχωρά σε πιο προχωρημένα θέματα όπως πίνακες, αρχεία, και βιβλιοθήκες για αριθμητική ανάλυση και οπτικοποίηση (NumPy, Pandas, Matplotlib). Η διδασκαλία συνδυάζει θεωρητικές διαλέξεις με εργαστηριακές ασκήσεις, ώστε οι φοιτητές/-τριες να αποκτήσουν πρακτική εμπειρία μέσω αλληλεπιδραστικών περιβαλλόντων όπως τα Jupyter notebooks. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην εφαρμογή των προγραμματιστικών δεξιοτήτων σε παραδείγματα από τη μηχανική, τη θερμοδυναμική και την επιστήμη υλικών, καθώς και στην αυτοματοποίηση υπολογιστικών ροών εργασίας. Στο τέλος του εξαμήνου, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να συνδέουν υπολογιστικά μοντέλα με επιστημονικές εφαρμογές, να συνεργάζονται σε εργαστηριακά έργα και να παρουσιάζουν ολοκληρωμένα προγραμματιστικά έργα, θέτοντας τις βάσεις για περαιτέρω εμπάθунση στην επιστημονική υπολογιστική και την ανάλυση δεδομένων.

[CESE05] – Τεχνική Μηχανική - Technical Mechanics

Αυτό το μάθημα αποτελεί τη βάση της μηχανικής ανάλυσης, καλύπτοντας τις θεμελιώδεις αρχές των δυνάμεων που ασκούνται σε σώματα. Το πρόγραμμα σπουδών εστιάζει στη σχεδίαση Διαγραμμάτων Ελευθέρου Σώματος (ΔΕΣ), στον υπολογισμό Εσωτερικών Δυνάμεων και Ροπών σε φορείς, καθώς και στην ανάλυση της τριβής. Το δεύτερο μέρος του μαθήματος εισάγει τις έννοιες της Τάσης και της Παραμόρφωσης για την κατανόηση της παραμόρφωσης των υλικών, της ελαστικότητας και της δομικής ακεραιότητας.

Βασικά θέματα:

Διαγράμματα Ελευθέρου Σώματος & Ισορροπία: Μοντελοποίηση συστημάτων και ισοζύγιο δυνάμεων.

Εσωτερικές Δυνάμεις: Υπολογισμός αξονικών δυνάμεων, τεμνουσών δυνάμεων και ροπών κάμψης.

Τάση & Παραμόρφωση: Ανάλυση της αντίδρασης των υλικών στη φόρτιση.
Ελαστικότητα: Κατανόηση της παραμόρφωσης και της δυσκαμψίας των υλικών.

[CESE06] – Φυσική Χημεία Ενεργειακών Συστημάτων - Physical Chemistry for Energy Systems

Το μάθημα εισάγει τις βασικές αρχές της Φυσικής Χημείας που διέπουν τη συμπεριφορά χημικών και ηλεκτροχημικών συστημάτων τα οποία χρησιμοποιούνται σε σύγχρονες τεχνολογίες καθαρής ενέργειας. Τα κύρια αντικείμενα περιλαμβάνουν τις θερμοδυναμικές ιδιότητες αερίων, υγρών και στερεών, τον Πρώτο, Δεύτερο και Τρίτο Νόμο της θερμοδυναμικής, καθώς και τη χημική και ισορροπία φάσεων σε συστήματα πολλών συστατικών που σχετίζονται με ενεργειακές διεργασίες. Οι φοιτητές/-τριες μελετούν τις ιδιότητες διαλυμάτων και ηλεκτρολυτών, την ιοντική ενεργότητα και βασικές έννοιες ηλεκτροχημείας, με έμφαση στα ηλεκτροχημικά δυναμικά και τη μετατροπή ενέργειας. Καλύπτονται επίσης θεμελιώδεις έννοιες χημικής κινητικής και κατάλυσης, με έμφαση στις ταχύτητες αντιδράσεων, την επίδραση της θερμοκρασίας και τους μηχανισμούς που είναι κρίσιμοι για την καύση, την ηλεκτρόλυση, την παραγωγή υδρογόνου και τις καταλυτικές διεργασίες μετατροπής. Οι εργαστηριακές ασκήσεις εισάγουν βασικές πειραματικές τεχνικές για τον χαρακτηρισμό της φυσικής και χημικής συμπεριφοράς της ύλης, όπως θερμοδομετρία, μετρήσεις αγωγιμότητας, μελέτες ισορροπίας και βασικές ηλεκτροχημικές διαγνωστικές μέθοδοι.

[CESE07] – Γραμμική Άλγεβρα και εφαρμογές της - Linear Algebra and its Applications

Το μάθημα Linear Algebra and its Applications (Γραμμική Άλγεβρα και εφαρμογές της) παρέχει μία ολοκληρωμένη προσέγγιση στην παρουσίαση του θεωρητικού υπόβαθρου και των αρχών της γραμμικής άλγεβρας σε n -διαστάσεις μαζί με τις εφαρμογές που θα συναντήσουν οι εκπαιδευόμενοι στην ανάλυση ενεργειακών συστημάτων.

Το περίγραμμα του μαθήματος έχει ως εξής:

- Στοιχειώδη θεωρία μητρώων
- Επίλυση συστημάτων εξισώσεων - Ανοιγμένη κλιμακωτή μορφή - Μέθοδος Gauss – Αριθμητική εφαρμογή σε MATLAB και python.
- Γραμμική άλγεβρα σε n -διαστάσεις - Διανυσματικοί χώροι, βάσεις, χώροι γραμμών και στηλών, μηδενχώρος, αναπαράσταση γραμμών και επιπέδων. Αριθμητική εφαρμογή σε MATLAB και python.
- Ορθογωνικότητα - Ορθογώνιες και ορθοκανονικές βάσεις - Προβολές σε χώρους - Αριθμητική εφαρμογή σε MATLAB και python.
- Το ιδιοπρόβλημα - Ιδιοδιανύσματα και ιδιοτιμές - Επίλυση ιδιοπρόβληματος - Αριθμητική εφαρμογή σε MATLAB και python.
- Τετραγωνικές μορφές - Αριθμητική εφαρμογή σε MATLAB και python.
- Εφαρμογές γραμμικής παλινδρόμησης, προσομοίωσης και βελτιστοποίησης ενεργειακών προβλημάτων.

[CESE08] – Ενεργειακοί Πόροι - Energy Resources

Εισαγωγή στους Ενεργειακούς Πόρους: Παγκόσμια ενεργειακή ζήτηση, μονάδες ενέργειας, Δείκτης Απόδοσης Ενεργειακής Επένδυσης, έννοιες βιωσιμότητας, Ορυκτά Καύσιμα: Άνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο – αποθέματα, εισαγωγές/εξαγωγές, μέθοδοι εξόρυξης, διυλιστήρια πετρελαίου, επεξεργασία φυσικού αερίου, χρήσεις, περιβαλλοντικές επιπτώσεις, Πυρηνική Ενέργεια: Σχάση, προοπτικές σύντηξης, ζητήματα ασφάλειας, διαχείριση ραδιενεργών αποβλήτων, Υδροηλεκτρική Ενέργεια: Μεγάλα φράγματα, μικρά υδροηλεκτρικά, αντλησιοταμίευση, Ηλιακή Ενέργεια: Φωτοβολταϊκά, ηλιοθερμικά συστήματα, CSP, Αιολική Ενέργεια: Ανεμογεννήτριες, χερσαία και υπεράκτια αιολικά πάρκα, αξιολόγηση αιολικού δυναμικού, Βιομάζα & Βιοενέργεια: Τύποι και

χαρακτηριστικά βιομάζας, θερμοχημική μετατροπή (καύση, αεριοποίηση, πυρόλυση), βιοχημικές διεργασίες (ζύμωση, αερόβια και αναερόβια χώνευση), βιοκαύσιμα, τεχνολογίες αξιοποίησης βιομάζας/αποβλήτων για παραγωγή ενέργειας, Γεωθερμική Ενέργεια: Τύποι γεωθερμικών πόρων, τεχνολογίες, περιορισμοί, Θαλάσσια Ενέργεια: Παλιρροϊκή, κυματική, ωκεάνια θερμική ενέργεια, Αποθήκευση Ενέργειας: Μηχανικές και θερμικές μέθοδοι αποθήκευσης, ηλεκτροχημική αποθήκευση, μπαταρίες, τεχνολογίες υδρογόνου (παραγωγή, αποθήκευση, μεταφορά, συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας) και εφαρμογές, τεχνολογίες Power-to-X, εναλλακτικά καύσιμα (αμμωνία, μεθανόλη, συνθετικά καύσιμα), Ολοκλήρωση Ενεργειακών Συστημάτων: Έξυπνα δίκτυα, υβριδικά συστήματα, Ενεργειακή Οικονομία & Πολιτική: Ανάλυση κόστους, επιδοτήσεις, τιμολόγηση άνθρακα, Μελλοντικές Προοπτικές & Ανασκόπηση: Σενάρια ενεργειακής μετάβασης.

[CESE09] – Στατιστική – Statistics

Αυτό το μάθημα εισάγει τις θεμελιώδεις έννοιες των πιθανοτήτων και της στατιστικής που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Οι μαθητές μαθαίνουν να συνοψίζουν και να οπτικοποιούν δεδομένα χρησιμοποιώντας περιγραφικές στατιστικές, κατανομές συχνότητας και ιστογράμματα και να ποσοτικοποιούν βασικά χαρακτηριστικά όπως η κεντρική τάση και η μεταβλητότητα. Το μάθημα καλύπτει βασικές αρχές πιθανοτήτων, συμπεριλαμβανομένων των τυχαίων μεταβλητών, των αναμενόμενων τιμών και των κύριων διακριτών και συνεχών κατανομών πιθανοτήτων, μαζί με το κεντρικό οριακό θεώρημα. Στη συνέχεια, οι μαθητές διερευνούν τη στατιστική εκτίμηση μέσω κατανομών δειγματοληψίας, εκτιμητών σημείων, διαστημάτων εμπιστοσύνης και προσδιορισμού μεγέθους δείγματος. Βασίζόμενο σε αυτά τα θεμέλια, το μάθημα ασχολείται με τον έλεγχο υποθέσεων για παραμέτρους και καλή προσαρμογή, πριν ολοκληρωθεί με μια εισαγωγή στην απλή γραμμική παλινδρόμηση για τη μοντελοποίηση σχέσεων σε δεδομένα.

[CESE10] – Ανάλυση και μοντελοποίηση δεδομένων - Data analytics and modelling

Αυτό το μάθημα εισάγει βασικές αρχές ανάλυσης και μοντελοποίησης δεδομένων με διαδικασίες μηχανικής μάθησης. Το μάθημα προετοιμάζει τους/τις φοιτητές/-τριες για τον επαγγελματικό στίβο στον τομέα της ενεργειακής και περιβαλλοντικής συμβουλευτικής, σε κυβερνητικούς φορείς, ερευνητικά ιδρύματα και εταιρείες τεχνολογίας που εστιάζουν στην καθαρή ενέργεια. Οι απόφοιτοι θα είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν σύνθετες προκλήσεις στον τομέα της καθαρής ενέργειας χρησιμοποιώντας επιστημονικές μεθόδους επεξεργασίας δεδομένων και πληροφορικής. Περιεχόμενα μαθήματος: Εισαγωγή στα δεδομένα ενέργειας και περιβάλλοντος, καθαρισμός δεδομένων και βασική περιγραφική στατιστική, αναγνώριση και οπτικοποίηση προτύπων και τάσεων, εισαγωγή στην παλινδρόμηση, μέθοδοι ταξινόμησης, πρόβλεψη χρονοσειρών, αναγνώριση προτύπων - ομαδοποίηση και PCA, εισαγωγή στα νευρωνικά δίκτυα, σύγκριση μεθόδων και επιλογή μοντέλων, βασικά στοιχεία στο σχεδιασμό υπηρεσιών πληροφοριών. Εφαρμογή των μεθόδων που έχουν διδαχθεί οι φοιτητές/-τριες μάθει σε ένα επιλεγμένο θέμα - Επιλογές: πρόβλεψη ενέργειας, ανάλυση κατανάλωσης, πρόβλεψη περιβάλλοντος

[CESE11] – Θερμομηχανική των Ρευστών – Thermofluids

Εισαγωγή στην επιστήμη της θερμομηχανικής των ρευστών με εφαρμογή στην ενεργειακή τεχνολογία. Στα πλαίσια του μαθήματος παρουσιάζεται μία ολιστική προσέγγιση στις επιστήμες που διέπουν τη σύγχρονη ενεργειακή τεχνική. Ειδικότερα, παρουσιάζονται και αναλύονται οι βασικές αρχές της Θερμοδυναμικής, της Μηχανικής Ρευστών και της Μετάδοσης Θερμότητας στην Ενεργειακή Μηχανική. Ο κύριος διδακτικός στόχος του μαθήματος είναι να παρουσιάσει τα κύρια στοιχεία της επιστήμης της Θερμο-ρευστο-μηχανικής. Αντίστοιχος αριθμός εφαρμογών από την

πράξη χρησιμεύει για την καλύτερη εμπέδωση των βασικών αρχών της επιστήμης και της τεχνολογίας.

1.Θερμοδυναμική: στα πλαίσια του μαθήματος αναπτύσσονται οι βασικές αρχές της Θερμοδυναμικής συμπεριλαμβανομένου του Πρώτου και Δεύτερου Νόμων της Θερμοδυναμικής. Η εφαρμογή των σχετικών τεχνολογιών καλύπτεται με την χρήση πρακτικών παραδειγμάτων.

2. Μηχανική Ρευστών: Οι βασικές αρχές της Μηχανικής Ρευστών εισάγονται στην απλή τους μορφή. Η Διατήρηση της Μάζας (Εξίσωση Συνέχειας) της Ενέργειας (Εξίσωση Bernoulli) και της Ορμής (Δεύτερος Νόμος / Εξίσωση Δύναμης-Ορμής) σε όλες τις διευθύνσεις παρουσιάζεται με 0D προσέγγιση. Η πρακτική εφαρμογή της μεταφοράς μάζας, ορμής και ενέργειας εμπεδώνεται με τη χρήση παραδειγμάτων από την πράξη.

3. Μετάδοση Θερμότητας: Οι βασικές Αρχές της Μετάδοσης Θερμότητας στη Θερμο-ρευστο-μηχανική παρουσιάζονται στην απλή τους μορφή. Οι βασικές έννοιες της αγωγιμότητας, συναγωγής και θερμικής ακτινοβολίας παρουσιάζονται με την χρήση πρακτικών εφαρμογών. Η σημασία της μεταφοράς θερμικής ενέργειας στο σχεδιασμό και ανάπτυξη θερμικών μηχανών αναλύεται διεξοδικά. Εφαρμογές και παραδείγματα από την πράξη χρησιμοποιούνται για την εμπέδωση των αρχών της Θερμο-ρευστό-μηχανικής.

[CESE12] – Επιστήμη και Μηχανική Υλικών - Materials Science and Engineering

Η Επιστήμη και Μηχανική Υλικών εξετάζει πώς η εσωτερική δομή ενός υλικού καθορίζει τις ιδιότητές του και, τελικά, την απόδοσή του σε πραγματικές εφαρμογές, δίνοντας έμφαση στους συμβιβασμούς σχεδιασμού και στο «παραδείγμα των υλικών» που συνδέει την επεξεργασία, τη δομή, τις ιδιότητες και τη λειτουργία. Το μάθημα παρουσιάζει τις κύριες κατηγορίες υλικών και τις τυπικές χρήσεις τους, εισάγοντας τη μικροδομή ως βασικό δείκτη της συμπεριφοράς των υλικών. Θεμελιώδη θέματα περιλαμβάνουν την ατομική σύνδεση, τις κρυσταλλικές δομές και τα άμορφα στερεά, ενώ ακολουθούν οι κρυσταλλικές ατέλειες (κενές θέσεις, διαταραχές και όρια κόκκων) και οι βασικές αρχές της διάχυσης. Οι φοιτητές/-τριες μαθαίνουν να ερμηνεύουν διαγράμματα φάσεων (φάσεις, κανόνας του μοχλού, ευθηκτικές αντιδράσεις) και αποκτούν εισαγωγική κατανόηση των μετασχηματισμών φάσεων. Η μηχανική συμπεριφορά καλύπτεται μέσω της ελαστικής και πλαστικής παραμόρφωσης, των μηχανισμών ενίσχυσης και των βασικών αρχών θραύσης. Μία επισκόπηση των λειτουργικών ιδιοτήτων (ηλεκτρικών, θερμικών, μαγνητικών και οπτικών), μαζί με τις βασικές έννοιες της διάβρωσης, αναδεικνύει την απόδοση πέρα από τη μηχανική. Το μάθημα ολοκληρώνεται με εισαγωγή στις κύριες μεθόδους κατεργασίας (χύτευση, κατεργασία διαμόρφωσης, θερμική κατεργασία, κατεργασία πολυμερών, σύντηξη και προσθετική κατασκευή) και σε βασικές έννοιες επιλογής υλικών με κριτήρια βιωσιμότητας.

[CESE13] – Ενεργειακά Συστήματα - Energy Systems

Το μάθημα Energy Systems (Ενεργειακά Συστήματα) παρέχει μία ολοκληρωμένη προσέγγιση στην ανάπτυξη μαθηματικών προτύπων για την προσομοίωση και την ανάλυση ενεργειακών συστημάτων.

Το περίγραμμα του μαθήματος έχει ως εξής:

- Θερμοδυναμικές ιδιότητες και ισορροπία φάσεων
- Ισοζύγια μάζας και ενέργειας - Βασικές αρχές
- Διεργασίες - Ανάπτυξη ισοζυγίων μάζας και ενέργειας μοντέλων συγκεντρωμένων-σταθερών παραμέτρων και κατανεμημένων παραμέτρων
- Διεργασίες διαχωρισμού και διεργασίες με χημικές αντιδράσεις
- Διεργασίες εναλλαγής θερμότητας
- Ανάλυση και σχεδιασμός δικτύων εναλλακτών θερμότητας - Ανάλυση pinch
- Αντλίες, συμπιεστές και εκτονωτές

- Συστήματα παραγωγής ατμού και εξατμιστές
- Βασικές αρχές προσομοίωσης ενεργειακών συστημάτων
- Προσομοίωση ενεργειακών συστημάτων (ASPEN plus)
- Βελτιστοποίηση ενεργειακών συστημάτων (GAMS)

[CESE14] – Μηχανικός Σχεδιασμός και Ανάλυση - Engineering Design and Analysis

Το μάθημα εστιάζει στην ενσωμάτωση αρχών σχεδιασμού με πρακτικές μηχανικές εφαρμογές. Οι φοιτητές/-τριες διδάσκονται συστηματικές μεθοδολογίες -συμπεριλαμβανομένων προσεγγίσεων για την ασφάλεια και την αντοχή- για την καθοδήγηση της σχεδιαστικής διαδικασίας, από τον ορισμό του προβλήματος και την παραγωγή ιδεών έως την τελική βελτιστοποίηση. Οι αρχές αυτές εφαρμόζονται άμεσα σε συστήματα μετατροπής ενέργειας, όπως δίκτυα σωληνώσεων, δοχεία πίεσης, ανεμογεννήτριες και ηλιακά πάνελ. Τα βασικά μαθησιακά αποτελέσματα περιλαμβάνουν την κατανόηση των εξαρτημάτων του συστήματος, την αξιολόγηση της απόδοσης, την επιλογή υλικών, καθώς και τη στάθμιση οικονομικών παραγόντων και παραγόντων βιωσιμότητας σε προηγμένα τεχνικά έργα.

Βασικά θέματα:

Συστηματική Μεθοδολογία Σχεδιασμού: Εφαρμογή δομημένων φάσεων (Αρχικός Σχεδιασμός, Σχεδιασμός Διαμόρφωσης και Λεπτομερής Σχεδιασμός) για την επίλυση σύνθετων μηχανικών προβλημάτων.

Ανάλυση Συστημάτων Μετατροπής Ενέργειας: Λεπτομερής μελέτη του τρόπου με τον οποίο τα συστήματα (π.χ. θερμικές μηχανές, στρόβιλοι ή φωτοβολταϊκές συστοιχίες) μετατρέπουν τη μία μορφή ενέργειας σε άλλη, με έμφαση στην απόδοση.

Αρχές Βιώσιμης Μηχανικής: Ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής και της επιλογής υλικών για τη διασφάλιση αποτελεσματικών και οικολογικών σχεδίων.

Βελτιστοποίηση και Μοντελοποίηση: Χρήση αναλυτικών και υπολογιστικών εργαλείων για τη βελτίωση των παραμέτρων σχεδιασμού με στόχο τη μέγιστη απόδοση ή την οικονομική αποδοτικότητα.

[CESE15] – Ηλεκτροχημικά Συστήματα Αποθήκευσης Ενέργειας - Electrochemical Energy Storage

Το μάθημα εισάγει τις αρχές και τις τεχνολογίες της ηλεκτροχημικής αποθήκευσης ενέργειας, με έμφαση στις επαναφορτιζόμενες μπαταρίες, τους ηλεκτροχημικούς υπερπυκνωτές και βασικές έννοιες κυψελών καυσίμου. Οι φοιτητές/-τριες μελετούν τις ηλεκτροδιακές αντιδράσεις, τη μεταφορά ιόντων, τις ιδιότητες των ηλεκτρολυτών και τον ρόλο των διεπιφανειών στον καθορισμό της απόδοσης και της υποβάθμισης των συσκευών. Παρουσιάζονται οι κύριες χημείες επαναφορτιζόμενων μπαταριών, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων ιόντων λιθίου, ιόντων νατρίου, μπαταριών ροής, μετάλλου-αέρα και αναδύομενων αρχιτεκτονικών στερεάς κατάστασης. Το μάθημα εξετάζει επίσης τους ηλεκτροχημικούς υπερπυκνωτές, καλύπτοντας μηχανισμούς ηλεκτρικής διπλοστιβάδας και ψευδοχωρητικότητας, κριτήρια επιλογής υλικών και συμβιβασμούς μεταξύ ισχύος και ενέργειας. Οι κυψέλες καυσίμου παρουσιάζονται σε εισαγωγικό επίπεδο, με έμφαση στις αρχές λειτουργίας τους, την απόδοση και τον ευρύτερο ρόλο τους σε ολοκληρωμένα ενεργειακά συστήματα καθαρής ενέργειας. Οι εργαστηριακές ασκήσεις δίνουν έμφαση στον πειραματικό χαρακτηρισμό ηλεκτροχημικών διατάξεων, περιλαμβάνοντας κύκλους φόρτισης-εκφόρτισης στοιχείων μπαταριών, μέτρηση ειδικής χωρητικότητας και απόδοσης Coulomb, ανάλυση δυναμικού ανοιχτού κυκλώματος και βασικές ηλεκτροχημικές διαγνωστικές τεχνικές, όπως η κυκλική βολταμετρία. Με την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές/-τριες θα

κατανοούν τα επιστημονικά θεμέλια, τους δείκτες απόδοσης και τις προκλήσεις των ηλεκτροχημικών διατάξεων που χρησιμοποιούνται σε σύγχρονες εφαρμογές βιώσιμης ενέργειας.

[CESE16] – Υπολογιστικές Μέθοδοι για την Προσομοίωση Ενεργειακών Υλικών - Computational Methods for Simulating Energy Materials

Το μάθημα «Υπολογιστικές Μέθοδοι για την Προσομοίωση Ενεργειακών Υλικών» εστιάζει στην εκμάθηση πρακτικών τεχνικών μοντελοποίησης και προσομοίωσης, με στόχο την κατανόηση και βελτιστοποίηση υλικών που χρησιμοποιούνται σε τεχνολογίες καθαρής ενέργειας. Οι φοιτητές/-τριες εκπαιδεύονται στη δημιουργία ατομικών μοντέλων και στην προετοιμασία αρχείων εισόδου με Python και εργαλεία ανοικτού κώδικα, όπως ASE και LAMMPS. Μέσα από εργαστηριακές ασκήσεις εφαρμόζουν μεθόδους Μοριακής Δυναμικής (MD) και Monte Carlo (MC) για τη μελέτη φαινομένων όπως προσρόφηση, διάχυση, σταθερότητα φάσεων και θερμική αγωγιμότητα. Η διδασκαλία συνδυάζει θεωρητική εισαγωγή με πρακτική εξάσκηση, δίνοντας έμφαση στην αυτοματοποίηση ροών εργασίας, στην ανάλυση δεδομένων και στη σύνδεση μικροσκοπικών αλληλεπιδράσεων με μακροσκοπικές ιδιότητες υλικών. Μέσα από μελέτες περίπτωσης, οι φοιτητές/-τριες διερευνούν εφαρμογές όπως η αποθήκευση υδρογόνου, η μείωση CO₂, οι ναυπορώδεις δομές και τα κράματα μπαταριών. Στο τέλος του εξαμήνου, θα είναι σε θέση να σχεδιάζουν και να ερμηνεύουν προσομοιώσεις με επιστημονική ακρίβεια και μηχανική στόχευση, ενισχύοντας την ικανότητά τους να συνδυάζουν υπολογιστικά και πειραματικά δεδομένα για την ανάπτυξη προηγμένων ενεργειακών υλικών

[CESE17] – Κυκλώματα και Ηλεκτρονικά - Circuitry and Electronics

Το μάθημα ξεκινά με τις θεμελιώδεις αρχές της ανάλυσης ηλεκτρικών κυκλωμάτων, θεσπίζοντας το απαραίτητο υπόβαθρο για την κατανόηση σύνθετων ενεργειακών συστημάτων. Οι φοιτητές/-τριες θα κατακτήσουν τη θεωρία κυκλωμάτων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος, συμπεριλαμβανομένου του νόμου του Ohm, των νόμων του Kirchhoff, της ανάλυσης κόμβων και πλεγμάτων, καθώς και θεωρημάτων δικτύων όπως οι ισοδυναμίες Thevenin και Norton. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ανάλυση ισχύος εναλλασσόμενου ρεύματος, στην αντίσταση, στους φάσεις και στην έννοια του Συντελεστή Ισχύος για την μεταφορά ενέργειας και τη σταθερότητα του δικτύου. Το μάθημα εισάγει στη φυσική ημιαγωγών και τη λειτουργία μη γραμμικών ηλεκτρονικών διατάξεων, τη μελέτη των επαφών και διόδων PN, εστιάζοντας στην εφαρμογή τους στην ανόρθωση (μετατροπή AC σε DC) και στη ρύθμιση τάσης. Οι φοιτητές/-τριες θα εξετάσουν τα BJT και MOSFET, αναλύοντας τη συμπεριφορά τους ως ηλεκτρονικούς διακόπτες, απαραίτητη γνώση για σύγχρονα συστήματα διαχείρισης ενέργειας. Ακόμη θα διδαχθεί η επεξεργασία αναλογικού σήματος στους λειτουργικούς ενισχυτές (Op-Amps). Οι φοιτητές/-τριες θα μάθουν να σχεδιάζουν/αναλύουν αναστρέφοντες και μη αναστρέφοντες ενισχυτές, ολοκληρωτές και διαφοροποιητές. Αυτή η ενότητα υπογραμμίζει την εφαρμογή των Op-Amps στη διασύνδεση αισθητήρων και την επεξεργασία σήματος, απαραίτητες γνώσεις για τις τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

[CESE18] – Βιομηχανική και Βιοτεχνολογία - Bioengineering and biotechnology

Το μάθημα Βιομηχανική και Βιοτεχνολογία εισάγει τις βασικές αρχές της κυτταρικής δομής και λειτουργίας, καλύπτοντας προκαρυωτικά και ευκαρυωτικά κύτταρα, τις κυτταρικές μεμβράνες, τα οργανίδια και τους ρόλους τους σε βιολογικά και βιοχημικά συστήματα. Εξετάζονται τα βιολογικά μακρομόρια, με έμφαση στη δομή και λειτουργία των πρωτεϊνών, των νουκλεϊκών οξέων, των υδατανθράκων και των λιπιδίων, σε άμεση συνάρτηση με τις βιοδιεργασίες. Ο κυτταρικός μεταβολισμός αναλύεται μέσω των μεταβολικών οδών, της παραγωγής ενέργειας, του καταβολισμού, του αναβολισμού και της μεταβολικής ρύθμισης σε βιομηχανικά συστήματα. Οι εφαρμογές των ενζύμων περιλαμβάνουν τη δομή τους, τους καταλυτικούς μηχανισμούς, την

ενζυμική κινητική, την αναστολή και τις βιομηχανικές χρήσεις. Η κυτταρική ανάπτυξη καλύπτει τις φάσεις ανάπτυξης μικροβίων και κυτταρικών καλλιεργειών, τα κινητικά μοντέλα, τις θρεπτικές απαιτήσεις και τις περιβαλλοντικές επιδράσεις. Το μάθημα περιλαμβάνει τη γενετική, τη δομή του DNA, την αντιγραφή, τη μεταγραφή, τη μετάφραση, τη γενετική οργάνωση και τη ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης. Παρουσιάζονται μοριακές τεχνικές, όπως PCR, προσδιορισμός και ανάλυση αλληλουχίας DNA και PCR πραγματικού χρόνου, για ποιοτικές και ποσοτικές εφαρμογές. Τέλος, εξετάζονται εφαρμογές στη μικροβιακή, φυτική, ζωική και υδροβία βιοτεχνολογία, στη βιοαποκατάσταση ρύπων και στη βιώσιμη βιοτεχνολογία αποβλήτων.

[CESE19] – Μηχανική Βιωσιμότητας και Κυκλική Οικονομία - Sustainability Engineering and Circular Economy

Αυτό το μάθημα παρέχει μία διεπιστημονική εισαγωγή στις αρχές της κυκλικής οικονομίας και της περιβαλλοντικής οικονομίας. Οι φοιτητές/-τριες θα διερευνήσουν πώς τα οικονομικά συστήματα επηρεάζουν το περιβάλλον, πώς οι κυκλικές στρατηγικές μπορούν να μειώσουν τα απόβλητα και τη χρήση πόρων, και ποια πολιτικά και επιχειρηματικά μοντέλα υποστηρίζουν τις μεταβάσεις στη βιωσιμότητα. Αφού αναλύσουν το βασικό υπόβαθρο των προαναφερθέντων εννοιών σύμφωνα με τους Στόχους της Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών και τα κριτήρια ESG (Περιβαλλοντικά, Κοινωνικά και Διακυβέρνησης), οι φοιτητές/-τριες θα έχουν την ευκαιρία να εμβαθύνουν σε ενδεικτικά νομοθετικά ορόσημα με έμφαση στην Οδηγία CSRD - Οδηγία για την Υποβολή Αναφορών Εταιρικής Βιωσιμότητας, καθώς και στην Οδηγία SEVESO. Το μάθημα περιλαμβάνει επίσης μελέτη των εργαλείων διαχείρισης βιωσιμότητας, με έμφαση στην Ανάλυση Κύκλου Ζωής (LCA). Στόχος είναι η ανάδειξη μελετών περίπτωσης βιώσιμης παραγωγής και σχεδιασμού υπηρεσιών και στην προώθηση πράσινων τεχνολογιών και στρατηγικών περιβαλλοντικής ευθύνης.

[CESE20] – Ηλεκτρικές Μηχανές - Electrical machines

Το μάθημα ξεκινά με την εισαγωγή στις αρχές των μηχανών (παραγωγή μαγνητικού πεδίου στις ηλεκτρικές μηχανές, μαγνητικά κυκλώματα, απώλειες πυρήνα (υστέρηση και απώλειες δινορευμάτων), νόμο του Faraday, ηλεκτρομαγνητικές και μαγνητεγερτικές δυνάμεις, παραγωγή δύναμης και ροπής).

Μετασχηματιστές (θεωρία και λειτουργία μονοφασικών και τριφασικών μετασχηματιστών, κατασκευή, ισοδύναμο κύκλωμα, διάγραμμα φάσης, απώλειες ισχύος και απόδοση μετασχηματιστή, σχέσεις τάσης και ρεύματος, συνδέσεις τριφασικών μετασχηματιστών, ονομαστικές τιμές και αυτομετασχηματιστής).

Βασικές αρχές μηχανών συνεχούς ρεύματος και κινητήρες και γεννήτριες συνεχούς ρεύματος (κατασκευή, παραγωγή τάσης και ροπής, ισοδύναμο κύκλωμα, ανάλυση κινητήρων και γεννητριών συνεχούς ρεύματος, συνδέσεις, έλεγχος ταχύτητας και τάσης, χαρακτηριστικά ταχύτητας και ροπής).

Τριφασικοί και μονοφασικοί επαγωγικοί κινητήρες και γεννήτριες (κατασκευή, σχέσεις τάσης και ροπής, ισοδύναμο κύκλωμα, χαρακτηριστικά ταχύτητας και ροπής, έλεγχος ταχύτητας, θεωρία και λειτουργία μονοφασικών επαγωγικών κινητήρων).

Σύγχρονες γεννήτριες (κατασκευή, ισοδύναμο κύκλωμα, διαγράμματα φάσης, χαρακτηριστικά ισχύος και ροπής, λειτουργία σύγχρονων γεννητριών παράλληλα με το δίκτυο, μεταβατική λειτουργία).

Κινήσεις κινητήρων μόνιμου μαγνήτη (θεωρία μόνιμων μαγνητών, κατασκευή, έλεγχος ταχύτητας και θέσης κινητήρων και γεννητριών, σύστημα ελέγχου κλειστού βρόχου, μετατροπές ισχύος, τοπολογίες).

[CESE21] – Καθαρή Καύση - Clean Combustion

Θερμοδυναμική χημικών αντιδράσεων: Διατήρηση μάζας και στοιχειομετρία μιγμάτων, τιμή λ και λόγος ισοδυναμίας, διατήρηση ενέργειας σε χημικές αντιδράσεις, ελεύθερη ενέργεια Gibbs, χημική ισορροπία, θερμοκρασία καύσης, προϊόντα ισορροπίας. Χημική κινητική: Στοιχειώδεις αντιδράσεις, διάδοση και διακλάδωση, ταχύτητα αντίδρασης, σταθερά ταχύτητας αντίδρασης, προσεγγίσεις μερικής ισορροπίας και σταθερής κατάστασης, αναστρέψιμες αντιδράσεις, αλυσιδωτές αντιδράσεις, όρια έκρηξης, ορισμένοι σημαντικοί μηχανισμοί καύσης, κινητική σχηματισμού ρύπων, χημικές χρονικές κλίμακες. Αντιδραστήρες καύσης: Σταθερού όγκου, σταθερής πίεσης, πλήρως αναδεδυόμενος αντιδραστήρας, αντιδραστήρας εμβολικής ροής, διαστασιολόγηση, σταθερότητα, ενεργειακές απαιτήσεις. Δομή στρωτής φλόγας: Θεωρία Mallard, πάχος φλόγας, ταχύτητα φλόγας. Συμβατικά και εναλλακτικά καύσιμα: Συμπεριλαμβανομένης της καύσης βιοκαυσίμων, βιομεθανίου, μεγαλύτερων υδρογονανθράκων, H_2 , NH_3 και βιο-αλκοολών. Κύριες ιδιότητες καυσίμων ενδιαφέροντος. Σχηματισμός αερίων του θερμοκηπίου και ατμοσφαιρικών ρύπων και αρχές ελέγχου ρύπανσης (καταλυτικές και μη καταλυτικές μέθοδοι, φίλτρανση, ηλεκτροστατικοί κατακρημνιστές, πλυντρίδες).

[CESE22] – Βιοδιεργασίες για Παραγωγή Καθαρής Ενέργειας - Bioprocessing for Clean Energy Production

Το μάθημα Βιοδιεργασίες για Παραγωγή Καθαρής Ενέργειας εισάγει τις παγκόσμιες ενεργειακές απαιτήσεις, τις σύγχρονες προκλήσεις βιωσιμότητας και τη μετάβαση σε ανανεώσιμα ενεργειακά συστήματα, αναδεικνύοντας τον ρόλο των διαφορετικών μεθόδων βιοεπεξεργασίας στην επίτευξη ουδετερότητας άνθρακα, στην κυκλική αξιοποίηση των πόρων και στην ενοποίηση με υφιστάμενες υποδομές διαχείρισης αποβλήτων. Καλύπτονται οι κύριες πρώτες ύλες βιομάζας, όπως τα γεωργικά υπολείμματα και τα φύκια, καθώς και τεχνολογίες φυσικής, χημικής και βιολογικής προεπεξεργασίας. Οι βασικές αρχές μηχανικής περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό και τη λειτουργία βιοαντιδραστήρων εφάπαξ πλήρωσης και συνεχούς τροφοδοσίας, με έμφαση στη μεταφορά μάζας, την ανάδευση και την ενσωμάτωση αισθητήρων. Τα θεμελιώδη στοιχεία της αναερόβιας αποικοδόμησης εξετάζονται μέσω της αναερόβιας μικροβιολογίας, της μεθανογένεσης και των τύπων αντιδραστήρων, ενώ ακολουθεί βελτιστοποίηση της διεργασίας με το μοντέλο ADM1, κινητικά μοντέλα, φυσικοχημική δυναμική και σχεδιασμό αντιδραστήρων. Το μάθημα παρουσιάζει εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης για βελτιστοποίηση, προγνωστικό έλεγχο και αύξηση της παραγωγής μεθανίου. Αναλύονται επίσης αναδυόμενες τεχνολογίες CO₂-to-CH₄, παραγωγής βιοϋδρογόνου, μικροβιακές κυψέλες καυσίμου, βιοηλεκτροχημικά συστήματα και υγρά βιοκαύσιμα, όπως βιοαιθανόλη, βιοβουτανόλη και βιοντίζελ. Τέλος, παρουσιάζονται ολοκληρωμένα συστήματα βιοδιυλιστηρίων για μετατροπή αποβλήτων σε βιοπροϊόντα και οι μελλοντικές καινοτομίες της συνθετικής βιολογίας.

[CESE23] – Υπολογιστικές Προσεγγίσεις Ηλεκτρονικής Δομής για Υλικά σε Ενεργειακά Συστήματα - Electronic-Structure Computational Approaches for Materials in Energy Systems

Το μάθημα «Υπολογιστικές Προσεγγίσεις Ηλεκτρονικής Δομής για Υλικά σε Ενεργειακά Συστήματα» εισάγει τους/τις φοιτητές/-τριες στις βασικές έννοιες και μεθόδους ανάλυσης της ηλεκτρονικής δομής μορίων, στερεών και διεπιφανειών που σχετίζονται με τεχνολογίες καθαρής ενέργειας. Εστιάζει στη σύνδεση των ηλεκτρονικών ιδιοτήτων με τη λειτουργικότητα υλικών που χρησιμοποιούνται σε μπαταρίες, καταλύτες, φωτοβολταϊκά και άλλες ενεργειακές εφαρμογές. Οι φοιτητές/-τριες μαθαίνουν να κατασκευάζουν και να αξιολογούν μοντέλα, να εκτελούν υπολογισμούς με ημιεμπειρικές και πρώτης αρχής μεθόδους (HF, DFT), και να ερμηνεύουν φάσματα IR/UV-Vis, ενεργειακά επίπεδα, φορτίσεις και διπολικές ροπές.

Η διδασκαλία συνδυάζει θεωρητική κατάρτιση με εργαστηριακή εξάσκηση μέσω της πλατφόρμας WebMO, προσφέροντας πρακτική εμπειρία σε προσομοιώσεις ηλεκτρονικής δομής. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην κατανόηση φαινομένων όπως το ενεργειακό χάσμα, η κατανομή φορτίου και η προσρόφηση σε επιφάνειες, καθώς και στη χρήση ηλεκτρονικών δεικτών για την αξιολόγηση της απόδοσης υλικών. Μέσα από ένα τελικό έργο, οι φοιτητές/-τριες σχεδιάζουν και παρουσιάζουν μια εστιασμένη μελέτη ηλεκτρονικής δομής σε ενεργειακό σύστημα, αποκτώντας δεξιότητες υπολογιστικής ανάλυσης, επιστημονικής επικοινωνίας και κριτικής αξιολόγησης. Το μάθημα προσφέρει ένα ισχυρό υπόβαθρο για την κατανόηση και αξιοποίηση ηλεκτρονικών διεργασιών σε προηγμένα υλικά ενέργειας.

[CESE24] – Επαγγελματισμός μηχανικών - Engineering professionalism

Το μάθημα εισάγει τους/τις φοιτητές/-τριες στα ηθικά, επικοινωνιακά και επαγγελματικά πρότυπα που αναμένονται στη σύγχρονη μηχανική πρακτική. Εξετάζει κώδικες δεοντολογίας από επαγγελματικούς φορείς μηχανικών, δίνοντας έμφαση στο πώς οι κανονισμοί, τα πρότυπα και τα ηθικά πλαίσια καθοδηγούν τη λήψη υπεύθυνων αποφάσεων. Οι φοιτητές/-τριες μελετούν την έννοια της λογοδοσίας στα σύγχρονα τεχνολογικά περιβάλλοντα, συμπεριλαμβανομένης της ορθής χρήσης εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης, της ιδιοκτησίας τεχνικού έργου, της σωστής απόδοσης πηγών και της διαχείρισης της επαγγελματικής τους φήμης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην επαγγελματική επικοινωνία: στη δομή και συγγραφή τεχνικών αναφορών, στην προετοιμασία αποτελεσματικών παρουσιάσεων και στη χρήση ψηφιακών εργαλείων που υποστηρίζουν σαφή και πειστική προφορική επικοινωνία. Οι φοιτητές/-τριες εισάγονται επίσης στις πρακτικές επιστημονικών και συνεδριακών δημοσιεύσεων, συμπεριλαμβανομένων των ερευνητικών μεθόδων, των κανόνων αναφορών και των τρόπων διάχυσης της γνώσης. Το μάθημα υποστηρίζει την επαγγελματική ανάπτυξη των φοιτητών/-τριων μέσω καθοδήγησης για τη σύνταξη βιογραφικού, την κατανόηση των απαιτήσεων της αγοράς εργασίας και τον σχεδιασμό της δια βίου μάθησης. Καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου, οι φοιτητές/-τριες συλλέγουν, αναλύουν και συνθέτουν δεδομένα για να παράγουν μια τεχνική αναφορά και να παρουσιάσουν τα ευρήματά τους σε μια επίσημη προφορική παρουσίαση.

[CESE25] – Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας - Renewable Energy Technologies

Το μάθημα εστιάζει στα παρακάτω σημεία: Το ενεργειακό πρόβλημα και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ: Θερμικά ηλιακά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, συγκεντρωτικά ηλιακά συστήματα. ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ: Τύποι ανεμοκινητήρων, ανεμογεννήτριες. ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ: Υψηλής, μέσης και χαμηλής ενθαλπίας. ΒΙΟΜΑΖΑ: Κατηγορίες βιομάζας (δασική βιομάζα, παραπροϊόντα παραγωγής και επεξεργασίας αγροτικών προϊόντων, κτηνοτροφικά απόβλητα, βιοκαύσιμα, ενεργειακές φυτείες). ΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ: Χαρακτηριστικά, φυσικές και χημικές ιδιότητες, μέθοδοι διαχείρισης και τεχνολογίες ενεργειακής εκμετάλλευσης. ΥΔΡΟΪΣΧΥΣ: Υδροκινητήρες. Υδροηλεκτρικοί σταθμοί. ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ: Παλίρροιες, κύματα, θερμοκρασιακή διαφορά. Για όλες τις ανωτέρω πηγές αναπτύσσονται τα ακόλουθα: Βασικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες. Μέθοδοι και τεχνολογίες ενεργειακής εκμετάλλευσης. Διαστασιολόγηση συστημάτων. Εκτίμηση ενεργειακού δυναμικού. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ: Αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας. Αποθήκευση θερμότητας. Αποθήκευση μηχανικής ενέργειας. ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ: Διαστασιολόγηση, χαρακτηριστικά λειτουργίας, συσχετίση βαθμού απόδοσης με το εξωτερικό περιβάλλον.

[CESE26] – Χημικές και Φυσικές Διεργασίες για την Παραγωγή Καθαρής Ενέργειας - Chemical and Physical Processes for Clean Energy Production

Μέρος Ι. Εισαγωγή στην κινητική των αντιδράσεων: θεμελιώδεις αρχές και πρακτικοί οδηγοί. Αρχές των χημικών διεργασιών, τύποι χημικών αντιδραστήρων, εξισώσεις σχεδιασμού, απλές και πολλαπλές αντιδράσεις, συνδυασμοί αντιδραστήρων, μη ισόθερμοι αντιδραστήρες, καταλυτικές αντιδράσεις και αντιδραστήρες. Στοιχεία της θεωρίας ανάμιξης και των μη ιδανικών αντιδραστήρων. Μέρος ΙΙ. Φυσικές διεργασίες σχετικές με την καθαρή ενέργεια: βασικές αρχές και τεχνικές, όπως διεργασίες μεμβρανών (μικροδιήθηση, υπερδιήθηση), διεργασίες ισορροπίας (απόσταξη, εκχύλιση υγρού-υγρού) και διαχωρισμοί βάσει συγγένειας (προσρόφηση, ιοντοανταλλαγή). Διεργασίες σωματιδίων (μείωση μεγέθους, κρυστάλλωση). Μέρος ΙΙΙ. Εφαρμογές χημικών και φυσικών διεργασιών στην παραγωγή καθαρής ενέργειας: ανανεώσιμα βιοκαύσιμα, συμπεριλαμβανομένου του βιοντίζελ από μικροάλγες, της βιοαιθανόλης, του βιοαερίου και του υδρογόνου. Εισαγωγή στην έννοια του βιοδιυλιστηρίου, με έμφαση σε ολοκληρωμένες διεργασίες που μετατρέπουν τη βιομάζα σε καύσιμα, χημικά και προϊόντα προστιθέμενης αξίας, στο πλαίσιο ενός κυκλικού, χαμηλών εκπομπών άνθρακα, ενεργειακού μέλλοντος.

[CESE27] – Αξιολόγηση Βιωσιμότητας Κύκλου Ζωής (LCSA) - Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA)

Το μάθημα εισάγει τις βασικές γνώσεις της Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΠΕ) και της αντίστοιχης συμμόρφωσης με τους περιβαλλοντικούς όρους στο πλαίσιο της βιώσιμης διαχείρισης των πόρων και της σχετικής περιβαλλοντικής νομοθεσίας. Αναλύονται τα βασικά σημεία των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και η σχετική εφαρμογή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας σε έργα και δραστηριότητες. Μετά την ανάλυση του βασικού υποβάθρου και γνώσεων, αναλύονται τα βασικά σημεία των Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) και της παρακολούθησης της περιβαλλοντικής απόδοσης (κυρίως ISO 14001 και 50001 για ενεργειακά ζητήματα). Οι φοιτητές/-τριες αυτού του μαθήματος θα έχουν την ευκαιρία να εμβαθύνουν σε θέματα που σχετίζονται με τη διαχείριση ρύπων εργοταξίων, αποβλήτων και περιβαλλοντικών κινδύνων με απώτερο στόχο τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος και την ελαχιστοποίηση των κοινωνικών επιπτώσεων. Το μάθημα εστιάζει επίσης στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ Ενέργειας και Περιβάλλοντος, αναδεικνύοντας μελέτες περιπτώσεων από εργοτάξια, περιβαλλοντικά συμβάντα σε έργα και τεχνικές για βέλτιστη αξιοποίηση ενέργειας και παρακολούθηση της περιβαλλοντικής απόδοσης.

[CESEPD01] – Σχεδιασμός Βιομηχανικών Διαδικασιών - Industrial Processes Design

Το μάθημα εισάγει τους/τις φοιτητές/-τριες στην εφαρμογή μελετών σκοπιμότητας σε βιομηχανικές διεργασίες παραγωγής ενέργειας. Βασίζεται στην εκπόνηση μιας ολοκληρωμένης μελέτης σκοπιμότητας για μια επιλεγμένη βιομηχανική μονάδα, η οποία διαφοροποιείται κάθε ακαδημαϊκό έτος, καθώς και στη σύνταξη αναλυτικής έκθεσης που αποτελεί σημαντικό μέρος της συνολικής βαθμολογίας του μαθήματος. Το μάθημα περιέχει την ανάπτυξη και ερμηνεία μεθοδολογικών διαγραμμάτων ροής και την εφαρμογή ισοζυγίων μάζας και ενέργειας για την ανάλυση διεργασιών. Οι φοιτητές/-τριες μαθαίνουν τον προκαταρκτικό υπολογισμό διαστάσεων και την επιλογή βασικού εξοπλισμού διεργασιών, καθώς και μεθόδους εκτίμησης της οικονομικής βιωσιμότητας και της κερδοφορίας ενός έργου. Για την υποστήριξη των παραπάνω, το μάθημα περιλαμβάνει εκτεταμένο εργαστηριακό μέρος, στο οποίο οι φοιτητές/-τριες χρησιμοποιούν εξειδικευμένα λογισμικά εργαλεία για τον σχεδιασμό βιομηχανικών μονάδων. Επιπλέον, εξετάζονται η ανάλυση δυναμικότητας παραγωγής, ο εντοπισμός σημείων συμφόρησης και οι στρατηγικές βελτιστοποίησης των διεργασιών. Τέλος, μελετούν τη βελτιστοποίηση των συνθηκών

λειτουργίας με βάση λειτουργικά κριτήρια και τις αρχές της κλιμάκωσης διεργασιών, καθώς και τον προσδιορισμό και την ποιοτική αξιολόγηση των ρευμάτων εξόδου, ώστε να διασφαλίζεται η συμμόρφωση με τα πρότυπα ποιότητας και η βιώσιμη λειτουργία της διεργασίας.

[CESEPD02] – Επιχειρησιακή Έρευνα και Βελτιστοποίηση - Operations Research and Optimization

Αυτό το μάθημα παρέχει μία ολοκληρωμένη εισαγωγή στη βελτιστοποίηση και τον μαθηματικό προγραμματισμό, καλύπτοντας τη διατύπωση μοντέλων μέσω του ορισμού μεταβλητών, αντικειμενικών συναρτήσεων, παραμέτρων και περιορισμών. Οι μαθητές θα εξερευνήσουν σε βάθος τον γραμμικό προγραμματισμό, συμπεριλαμβανομένων των θεωρητικών θεμελίων, των τεχνικών γραφικών λύσεων, της μεθόδου Simplex, της θεωρίας δυαδικότητας και της ανάλυσης ευαισθησίας. Το μάθημα εξετάζει επίσης κλασικούς αλγόριθμους όπως μεθόδους μεταφοράς, ανάθεσης και μεταφόρτωσης, μαζί με πρακτική εμπειρία στην επίλυση προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού με χρήση λογισμικού υπολογιστή. Περαιτέρω θέματα περιλαμβάνουν τον ακέραιο προγραμματισμό και τον μη γραμμικό προγραμματισμό, με προσοχή στις κλασικές μεθόδους επίλυσης για περιορισμένα και απεριόριστα μοντέλα, συμπεριλαμβανομένων των συνθηκών Karush–Kuhn–Tucker (KKT) και των πρακτικών εφαρμογών. Το μάθημα ολοκληρώνεται με γραμμικό προγραμματισμό πολλαπλών στόχων, προγραμματισμό στόχων και ευρύτερες μεθοδολογίες λήψης αποφάσεων.

[CESECEA01] – Συσκευές και μηχανές θέρμανσης - Heat devices and engines

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα είναι σε θέση να κατανοούν τον ενεργειακό ισολογισμό και τους τρόπους με τους οποίους αυτός εφαρμόζεται σε τεχνικές εφαρμογές. Θα έχουν αποκτήσει μια ουσιαστική κατανόηση των θεμελιωδών ζητημάτων που σχετίζονται με την ενέργεια και με τη σχεδίαση/κατασκευή συστημάτων αξιοποίησης ενέργειας για παραγωγή θερμότητας και ισχύος.

- **Εισαγωγή στα συστήματα και τον εξοπλισμό θέρμανσης:** αρχές και συστήματα θέρμανσης. Υπολογισμός θερμικού φορτίου. Λέβητες, θερμαντικά σώματα, διαστασιολόγηση και λειτουργία αντλιών θερμότητας. Υπολογισμοί σωληνώσεων και σχεδιασμός του δικτύου θέρμανσης.
- **Εισαγωγή στους Κινητήρες Εσωτερικής Καύσης:** ταξινόμηση κινητήρων, εξαρτήματα και ορολογία, χάρτες λειτουργίας κινητήρων. Διαστασιολόγηση και χρήση κινητήρων εσωτερικής καύσης σε συμβατικά και υβριδικά συστήματα πρόωσης.
- **Κύκλοι Κινητήρων:** Εισαγωγή. Αεριοδυναμικοί κύκλοι (Otto, Diesel, Miller). Θερμοδυναμική καύσης. Κύκλοι καυσίμου-αέρα. Υπολογισμός κύκλων κινητήρων και σύστασης καυσαερίων.
- **Τεχνικές Μετρήσεων:** Ανάλυση διαγραμμάτων ενδείξεων. Τριβές και λίπανση. Ρευστομηχανική σε τετράχρονους και δίχρονους κινητήρες. Υπερπλήρωση και υπερτροφοδότηση. Συστήματα έγχυσης καυσίμου. Μεταφορά θερμότητας και ψύξη κινητήρα.
- **Καύση σε κινητήρες Otto και Diesel:** Υπολογισμός ρυθμού καύσης. Σχηματισμός ρύπων και τεχνολογίες μετεπεξεργασίας καυσαερίων.

[CESECEA02] – Έλεγχος Ενεργειακών Συστημάτων - Energy systems control

Το μάθημα παρέχει μία ολοκληρωμένη προσέγγιση στην ανάλυση της δυναμικής συμπεριφοράς και το σχεδιασμό συστημάτων ελέγχου για ενεργειακά συστήματα.

Το περίγραμμα του μαθήματος έχει ως εξής:

- Βασικές αρχές ελέγχου ανάδρασης - Στοιχεία ελέγχου

- Ανάλυση δυναμικής συμπεριφοράς (Ευστάθεια, δυναμική απόκριση)
- Απλός βρόχος ανάδρασης (ελεγκτής PID, ρύθμιση παραμέτρων ελεγκτή, έλεγχος διαδοχικών βρόχων, έλεγχος πρόδρασης, συστήματα με καθυστέρηση χρόνου)
- Συστήματα πολλών βρόχων ανάδρασης (ανάλυση δυναμικής αλληλεπίδρασης, αποσύζευξη)
- Σχεδιασμός συστημάτων ελέγχου στο πεδίο της απόκρισης συχνότητας.
- Σχεδιασμός συστημάτων ελέγχου στο πεδίο των μεταβλητών κατάστασης.

[CESESS01] – Διανεμημένη Παραγωγή Ενέργειας - Distributed energy production

- Εισαγωγή (Ορισμός, Κεντρική έναντι Αποκεντρωμένης Ενέργειας, Μικροδίκτυα και μοντέλα παραγωγών-καταναλωτών, Ταξινόμηση DER)
- Ηλιακά Φωτοβολταϊκά (Φ/Β) Συστήματα (Φυσική Φ/Β κυψελών, χαρακτηριστικά, επιδράσεις θερμοκρασίας, Παρακολούθηση μέγιστου σημείου ισχύος, Μετατροπείς, Ενσωμάτωση στο Δίκτυο)
- Συστήματα Αιολικής Ενέργειας (Τύποι και καμπύλες ισχύος ανεμογεννητριών, Επαγωγικές γεννήτριες, DFIG, Σύγχρονες γεννήτριες, PMSG, Μετατροπείς Ισχύος, Ηλεκτρική Συμπεριφορά, Ενσωμάτωση στο Δίκτυο)
- Μικρά Υδροηλεκτρικά & Άλλες Κατανεμημένες Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Υδροηλεκτρικά και μικρο-υδροηλεκτρικά ηλεκτρικά συστήματα, Επιλογή και έλεγχος ανεμογεννήτριας-στροβίλου, CHP, γεννήτριες βιοαερίου, ηλεκτρική διασύνδεση)
- Ηλεκτρονικά Ισχύος για Κατανεμημένη Ενέργεια (Τοπολογίες Μετατροπέων και Τεχνικές Διαμόρφωσης, Παραγωγή και Φιλτράρισμα Αρμονικών, Σχήματα Αντινησιδοποίησης και Προστασίας, Μετατροπείς που σχηματίζουν δίκτυο έναντι Μετατροπέων που ακολουθούν το δίκτυο)
- Ηλεκτρική Διασύνδεση Συστημάτων Παραγωγής (Διαγράμματα, Τοπολογία, Επιπτώσεις σε Τροφοδοτές Διανομής, Στρατηγικές Ρύθμισης και Ελέγχου Τάσης, Διαχείριση Άεργου Ισχύος, Ζητήματα Προστασίας)
- Μοντελοποίηση Συστήματος (Προφίλ Φορτίου και Παραγωγής, Μοντελοποίηση Χρονοσειρών Διαλειμματικότητας, Μελέτες Ροής Ισχύος, Διαστασιολόγηση, Τοποθέτηση DER)
- Μικροδίκτυα & Ενσωμάτωση Έξυπνων Δικτύων (Αρχιτεκτονικές Μικροδικτύων, Ιεραρχία Ελέγχου, Απόκριση Ζήτησης και Έξυπνα Φορτία).
- Οικονομικά, Πολιτική & Ανάπτυξη Έργων (Ανάλυση Κόστους, Τιμολόγια Τροφοδοσίας, Συμψηφισμός Μετρήσεων, Κανονιστικά Πλαίσια, Διαστασιολόγηση Έργου, Μελέτες Σκοπιμότητας, Αξιολόγηση Αξιοπιστίας και Διαχείριση Κινδύνου, Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις).

[CESESS02] – Υδρογόνο και Κυψέλες Καυσίμου - Hydrogen and Fuel Cells

Το μάθημα παρέχει μία ολοκληρωμένη εισαγωγή στο υδρογόνο ως φορέα ενέργειας και στις τεχνολογίες κυψελών καυσίμου για την παραγωγή καθαρής ηλεκτρικής ισχύος. Οι φοιτητές/-τριες μελετούν τις θεμελιώδεις ιδιότητες του υδρογόνου, τις διεργασίες παραγωγής του (ηλεκτρόλυση, αναμόρφωση, θερμοχημικές και βιολογικές διεργασίες), τις μεθόδους αποθήκευσης και τα ζητήματα ασφάλειας. Το μάθημα εξετάζει τις αρχές λειτουργίας, τη θερμοδυναμική και τα χαρακτηριστικά απόδοσης βασικών τύπων κυψελών καυσίμου, όπως οι κυψέλες πολυμερικής μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων (PEM), οι στερεού οξειδίου και τα συστήματα υψηλής θερμοκρασίας με πρωτονιακή αγωγιμότητα. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις ηλεκτροδιακές αντιδράσεις, τη μεταφορά ιόντων και αερίων, τη διαχείριση νερού και θερμότητας, τους καταλύτες και τους μηχανισμούς υποβάθμισης. Ο ρόλος του υδρογόνου και των κυψελών καυσίμου στην

ολοκλήρωση ενεργειακών συστημάτων, τις μεταφορές, την απανθρακοποίηση της βιομηχανίας και την εξισορρόπηση του ηλεκτρικού δικτύου αναλύεται μέσω μελετών πραγματικών εφαρμογών. Οι εργαστηριακές ασκήσεις εισάγουν βασικά διαγνωστικά εργαλεία, όπως καμπύλες πόλωσης, μετρήσεις απόδοσης και αξιολόγηση της επίδοσης μέσω φασματοσκοπίας ηλεκτροχημικής εμπέδησης. Με την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές/-τριες θα κατανοούν τα επιστημονικά και μηχανικά θεμέλια που επιτρέπουν στις τεχνολογίες υδρογόνου και κυψελών καυσίμου να συμβάλουν σε ένα βιώσιμο ενεργειακό μέλλον.

[CESE28] –Τεχνική Εργασία - Senior project

Πλήρης εξαμηνιαία τεχνική έκθεση σε έναν από τους τομείς σπουδών.

[CESEPD03] – Χρηματοοικονομική της Ενέργειας - Energy Finance

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές/-τριες θα είναι σε θέση να κατανοούν τον τρόπο με τον οποίο οι χρηματοοικονομικές αρχές εφαρμόζονται στον ενεργειακό τομέα, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο τα ενεργειακά εμπορεύματα παράγονται, διαπραγματεύονται, τιμολογούνται και χρηματοδοτούνται στις παγκόσμιες και περιφερειακές αγορές. Το μάθημα εισάγει τη λειτουργία του Χρηματιστηρίου Ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων των αγορών άμεσης παράδοσης (spot) και των αγορών παραγώγων (futures), των μηχανισμών διαπραγμάτευσης και του ρόλου των συμμετεχόντων στην αγορά, όπως οι παραγωγοί, οι έμποροι και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Οι φοιτητές/-τριες θα αποκτήσουν γνώση των στρατηγικών εμπορίας ενέργειας, της διαδικασίας διαμόρφωσης των τιμών, της μεταβλητότητας των αγορών και της χρήσης χρηματοοικονομικών εργαλείων για τη διαχείριση του κινδύνου. Το περιεχόμενο εξετάζει επίσης τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων σε έργα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, τον αντίκτυπο της ρύθμισης και της ενεργειακής πολιτικής στη χρηματοοικονομική απόδοση, καθώς και τη διαρκώς αυξανόμενη σημασία της βιωσιμότητας και των αγορών άνθρακα. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη σύνδεση της δυναμικής των αγορών με τη χρηματοοικονομική ανάλυση, με στόχο την υποστήριξη τεκμηριωμένων αποφάσεων στον τομέα των ενεργειακών επενδύσεων, της εμπορίας και της διαχείρισης κινδύνου.

[CESECEA03] – Εφαρμογές στη Γεωργία - Applications in Agriculture

Το μάθημα Εφαρμογές στη Γεωργία διερευνά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τις τεχνολογίες βιοενέργειας για την ανάπτυξη βιώσιμων γεωργικών συστημάτων. Ξεκινά με τα βασικά στοιχεία της ηλιακής ενέργειας, όπως η δέσμευση και η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας, η χρήση θερμικής μάζας, ο βέλτιστος προσανατολισμός εγκαταστάσεων και η συμβολή τους στη συνολική βιωσιμότητα των αγροκτημάτων. Καλύπτεται η παθητική ηλιακή θέρμανση και ψύξη μέσω του σχεδιασμού θερμοκηπίων και αχυρώνων, των ηλιακών καμινάδων, του φυσικού αερισμού, της αποθήκευσης θερμότητας και παρεμβάσεων χαμηλού κόστους, καθώς και τα ηλιακά θερμικά συστήματα για θέρμανση νερού, εγκαταστάσεις ζώων, ξήρανση καλλιεργειών και μετασυλλεκτικές διεργασίες. Εξετάζονται γεωργικές εφαρμογές ηλιακής ενέργειας, όπως η χρήση φωτοβολταϊκών για άρδευση, άντληση, ηλεκτρική περίφραξη, τηλεπισκόπηση, παρακολούθηση και γεωργία ακριβείας, συμπεριλαμβανομένων λύσεων εκτός δικτύου. Παρουσιάζονται οι αρχές της γεωθερμικής ενέργειας, με έμφαση στην ταξινόμηση των πόρων, τις θερμικές ιδιότητες του εδάφους, τα αβαθή γεωθερμικά συστήματα χαμηλής ενθαλπίας, τις αντλίες θερμότητας εδάφους και την εποχιακή αποθήκευση. Αναλύονται άμεσες γεωθερμικές εφαρμογές σε θερμοκήπια, υδατοκαλλιέργειες, επεξεργασία και ξήρανση καλλιεργειών, καθώς και στον έλεγχο του μικροκλίματος. Τέλος, το μάθημα εξετάζει τους πόρους γεωργικής βιομάζας, τις διαδικασίες προεπεξεργασίας και παραγωγής πέλλετ, τον σχεδιασμό αναερόβιων αντιδραστήρων και τις βέλτιστες πρακτικές για συστήματα βιοαερίου σε επίπεδο αγροκτήματος.

[CESESS03] – Έξυπνα Δίκτυα - Smart grids

Εισαγωγή. Το μάθημα ξεκινά με την εισαγωγή στο έξυπνο δίκτυο, την έννοια, τους οδηγούς έξυπνου δικτύου, την εξέλιξη του ηλεκτρικού δικτύου, τους ορισμούς και τις ανάγκες σε εξοπλισμό, τις λειτουργίες και τις ευκαιρίες, τις προκλήσεις και τα οφέλη, τη διαφορά μεταξύ συμβατικού και έξυπνου δικτύου.

Ανάλυση τεχνολογιών έξυπνων δικτύων, δηλαδή Έξυπνοι ενεργειακοί πόροι, Αυτοματοποίηση τροφοδοτικών, Υποσταθμοί και Αυτοματισμός, Συστήματα μεταφοράς (EMS, FACTS, HVDC), Παρακολούθηση, Προστασία και έλεγχος, Διαχείριση ενέργειας, Συστήματα διανομής (διαχείριση Volt/Var, απομόνωση, ανίχνευση σφαλμάτων, αποκατάσταση υπηρεσιών), Βοηθητικές υπηρεσίες, Μετασχηματιστές διανομής, Μετασχηματιστές μετατόπισης φάσης, Ηλεκτρικά οχήματα (plug-in και υβριδικά).

Έξυπνοι μετρητές και προηγμένη υποδομή μέτρησης. Εισαγωγή στους έξυπνους μετρητές, πρωτόκολλα, πρότυπα και πρωτοβουλίες, προηγμένη υποδομή μέτρησης, διαχείριση ποιότητας ενέργειας και ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα σε έξυπνα δίκτυα, συνδεδεμένες στο δίκτυο ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ρυθμιστές και παρακολούθηση ποιότητας ενέργειας, έλεγχος ποιότητας ενέργειας.

Υπολογιστική για εφαρμογές έξυπνων δικτύων. Τοπικό δίκτυο, οικιακό δίκτυο, πρωτόκολλα IP, cloud computing και κυβερνοασφάλεια για έξυπνα δίκτυα, ευρυζωνική σύνδεση μέσω γραμμών ρεύματος (BPL), διαχείριση ενέργειας και συγκεκριμένες εφαρμογές.

[CESE29] – Πτυχιακή Εργασία - Capstone project

Εκπόνηση μίας πλήρους τεχνικής έκθεσης, συμπεριλαμβανομένης της πρωτότυπης εργασίας και της έρευνας σε έναν από τους τομείς σπουδών.

B. ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ (ELECTIVE COURSES)**[CESE01EL] – Ενεργειακά Συστήματα στα Κτίρια - Energy Systems in the Built Environment**

Το μάθημα εξετάζει τα κτίρια στο πλαίσιο της ανθρακοποιημένης οικονομίας μέσω εφαρμογής συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (με έμφαση στις ηλιακές τεχνολογίες) και επίκεντρο την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης – ψύξης και την εξασφάλιση θερμικής άνεσης των χρηστών. Ο σχεδιασμός και η διαστασιολόγηση των ενεργειακών συστημάτων, η ενεργειακή απόδοση των συσκευών, η υγεία και την ευημερία των χρηστών και η κατασκευή υποδομών που είναι ανθεκτικές στην κλιματική αλλαγή αποτελούν επίσης βασικό ζήτημα του μαθήματος. Θα διερευνηθεί επίσης, η πρόβλεψη της ζήτησης και κατανάλωσης ενέργειας, η εφαρμογή αυτοματισμών, έξυπνων συστημάτων, η οικονομική αποδοτικότητα και η αποτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (με έμφαση στο αποτύπωμα άνθρακα). Τέλος στο πλαίσιο του μαθήματος θα χρησιμοποιηθούν εργαλεία για την ολοκληρωμένη αξιολόγηση των κτιρίων στο πλαίσιο των περιβαλλοντικών πιστοποιητικών κατά LEED και BREEAM, σύμφωνα με την πολιτική για την ενέργεια και το κλίμα.

[CESE02EL] – Ενέργεια και Περιβάλλον - Energy and Environment

Το μάθημα εισάγει τους/τις φοιτητές/-τριες στις επιστημονικές αρχές που διέπουν την αλληλεπίδραση των ενεργειακών συστημάτων με το περιβάλλον, παρέχοντας το θεωρητικό υπόβαθρο για την κατανόηση των περιβαλλοντικών προκλήσεων και ευκαιριών της μετάβασης προς την καθαρή ενέργεια. Εξετάζει πώς διαφορετικές μορφές παραγωγής, μετατροπής και χρήσης ενέργειας -όπως το πετρέλαιο, ο άνθρακας, το φυσικό αέριο, η πυρηνική ενέργεια, η βιομάζα, η γεωθερμία, η υδροηλεκτρική, η αιολική και η ηλιακή ενέργεια, καθώς και άλλες ανανεώσιμες

πηγές- επηρεάζουν την κλιματική αλλαγή, την ποιότητα του αέρα, τους φυσικούς πόρους και τα οικοσυστήματα. Οι φοιτητές/-τριες μελετούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ορυκτών καυσίμων και των τεχνολογιών καθαρής ενέργειας, με έμφαση στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, τον σχηματισμό ρύπων, τους βιογεωχημικούς κύκλους και τις αλληλεπιδράσεις των οικοσυστημάτων. Το μάθημα καλύπτει την ανάλυση κύκλου ζωής, το περιβαλλοντικό αποτύπωμα και δείκτες βιωσιμότητας για την αξιολόγηση ενεργειακών συστημάτων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις τοπικές και παγκόσμιες συνέπειες των ενεργειακών επιλογών και στους σχετικούς συμβιβασμούς. Μέσω μελετών περίπτωσης και ποσοτικής ανάλυσης, οι φοιτητές/-τριες αναπτύσσουν δεξιότητες αξιολόγησης και σχεδιασμού αποδοτικών και περιβαλλοντικά υπεύθυνων ενεργειακών λύσεων, αναδεικνύοντας τον κρίσιμο ρόλο της επιστημονικά τεκμηριωμένης λήψης αποφάσεων για ένα βιώσιμο ενεργειακό μέλλον.

[CESE03EL] – Στροβιλομηχανές- Turbomachines

Εισαγωγή στις στροβιλομηχανές, γενικές αρχές, τυπικές διατάξεις. Η στροβιλομηχανή και το σύστημα λειτουργίας. Τυπικά χαρακτηριστικά στροβιλομηχανών, νόμοι ομοιότητας, συνεργασία πολλών στροβιλομηχανών, λειτουργία σε σειρά ή παράλληλα. Η ρευστομηχανική και η θερμοδυναμική των στροβιλομηχανών, οι θερμοδυναμικοί κύκλοι των αεριοστροβίλων και των ατμοστροβίλων. Η σχετική ροή, τα τρίγωνα ταχύτητας, η εξίσωση του Euler. Αεροδυναμική στροβιλομηχανών, βασικές αρχές λειτουργίας, αδιάστατοι αριθμοί, αποδόσεις, αντίδραση. Αξονικοί συμπίεστες: σχεδιασμός, λειτουργία, περιοριστικοί παράγοντες. Αεροδυναμική πτερυγίων για αξονικούς συμπίεστες που λειτουργούν τόσο σε υπο- όσο και σε υπερηχητικές περιοχές. Φαινόμενα ροής, 3D εφέ, ροές διαρροής άκρου. Ακτινικές στροβιλομηχανές: Περιγραφή, τρίγωνα ταχύτητας, προβλήματα σχεδιασμού και λειτουργίας. Αξονικοί στρόβιλοι: Χαρακτηριστικά σχεδιασμού και κατασκευής πτερυγίων, 3-D ροές. Μεθοδολογία ψύξης πτερυγίων και κατασκευαστικά προβλήματα. Αντλίες: Μελέτη αλλαγής φάσης νερού υπό εξαιρετικά χαμηλές πιέσεις, σπηλαίωση. Ανάλυση λειτουργικών χαρακτηριστικών 3-D επιδράσεων ροής, πολυβάθμιες αντλίες, τεχνικά και λειτουργικά προβλήματα. Ακτινωτοί στρόβιλοι. Θεωρία σχεδιασμού και λειτουργίας, μελέτη της ροής σε ακτινωτούς ρότορες στροβίλων. Υδροστρόβιλοι: Ρευστομηχανική των στροβίλων Pelton, Francis και Kaplan. Σχεδιασμός και κατασκευή, λειτουργικά χαρακτηριστικά, σπηλαίωση.

[CESE04EL] – Μοντελοποίηση και βελτιστοποίηση ενεργειακών συστημάτων - Modeling and Optimization of Energy Systems

Το μάθημα εισάγει τους/τις φοιτητές/-τριες σε θέματα αιχμής για τη μοντελοποίηση και βελτιστοποίηση ενεργειακών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένης της μοντελοποίησης υβριδικών ενεργειακών συστημάτων με πολλαπλές ενεργειακές πηγές, δικτύων εφοδιαστικής αλυσίδας ενέργειας, συστημάτων πολυπαραγωγής, συστημάτων συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας, αγορών ενέργειας και ενεργειακού σχεδιασμού. Στο πρώτο μισό του εξαμήνου θα εισαχθούν τεχνικές μοντελοποίησης και βελτιστοποίησης ενεργειακών συστημάτων με τη βοήθεια υπολογιστή, όπως: ισοζύγια μάζας και εισαγωγή μεταβλητών για την περιγραφή της τεχνολογίας παραγωγής ενέργειας, ορισμός περιορισμών λειτουργίας και σχεδιασμού. Μοντελοποίηση με μεταβλητές 0-1 για την επιλογή τεχνολογίας παραγωγής ενέργειας και την ανάπτυξη διαγραμμάτων ροής που σχετίζονται με την ενέργεια. Ορισμός στόχων όπως οικονομικοί ή περιβαλλοντικοί. Αποτελεσματική μοντελοποίηση σύνθετων αποφάσεων και περιορισμών βασισμένων σε τεχνικές μαθηματικής λογική. Παραδείγματα που λαμβάνουν υπόψη συστήματα πολλαπλών πηγών ενέργειας. Ακολούθως θα περιγράψουν και θα ποσοτικοποιηθούν οι πολυεπίπεδες αλυσίδες εφοδιασμού ενέργειας. Επιπλέον, θα μελετηθεί η μοντελοποίηση και η βελτιστοποίηση του μακροπρόθεσμου ενεργειακού σχεδιασμού μίας χώρας,

συμπεριλαμβανομένης της εισαγωγής περιορισμών τεχνολογιών παραγωγής ενέργειας, της ζήτησης ενέργειας, της διαθεσιμότητας ενεργειακών πόρων, της μοντελοποίησης περιβαλλοντικών και ενεργειακών πολιτικών. Ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου μοντέλου μικτού ακέραιου γραμμικού προγραμματισμού. Τέλος, θα γίνει εισαγωγή στις βασικές αρχές της μοντελοποίησης και της βελτιστοποίησης των ενεργειακών αγορών

Εργασίες και εκπαίδευση σε υπολογιστικό περιβάλλον:

- Εισαγωγή στο εργαλείο μοντελοποίησης και βελτιστοποίησης GAMS.
- Σύνθεση και βελτιστοποίηση δικτύων ανταλλαγής θερμότητας (εργασία 2 ατόμων)
- Μοντελοποίηση και βελτιστοποίηση ενός προβλήματος μακροπρόθεσμου σχεδιασμού (εργασία 2 ατόμων)

[CESE05EL] – Διαχείριση Μπαταριών σε Ηλεκτρικά Οχήματα. - Battery management in Electrical Vehicles

Το μάθημα ξεκινά με μία ολοκληρωμένη επισκόπηση των υποσυστημάτων και των διαμορφώσεων του συστήματος μετάδοσης κίνησης των ηλεκτρικών οχημάτων. Ειδικές απαιτήσεις για μπαταρίες έλξης σε σύγκριση με την σταθερή αποθήκευση, εμβαθύνοντας στην μοντελοποίηση των κυψελών ιόντων λιθίου. Λεπτομερής μελέτη ισοδύναμων μοντέλων κυκλωμάτων που χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη της συμπεριφοράς της μπαταρίας υπό τα έντονα, δυναμικά προφίλ ρεύματος που είναι τυπικά των κύκλων οδήγησης των αυτοκινήτων.

Σχεδιασμός υλικού και λογισμικού Συστημάτων Διαχείρισης Μπαταριών (BMS), Κρίσιμες λειτουργίες ασφαλείας ενός BMS (υπερένταση/υπέρταση, προστασία από υπερθέρμανση, κλπ.). Σχεδιασμός τοπολογίας για την παρακολούθηση κυψελών και οι διάφορες παθητικές και ενεργητικές τεχνικές εξισορρόπησης κυψελών που απαιτούνται για τη μεγιστοποίηση της αξιοποιήσιμης χωρητικότητας και της διάρκειας ζωής μιας μπαταρίας.

Αλγοριθμικοί έλεγχοι. Εφαρμογή τεχνικών (Μέτρηση Coulomb και Εκτεταμένα φίλτρα Kalman), Εκτίμηση της κατάστασης φόρτισης και της κατάστασης υγείας σε πραγματικό χρόνο. Θερμική διαχείριση μπαταριών (συστήματα ψύξης αέρα, υγρού και αλλαγής φάσης απαραίτητα για τη διατήρηση βέλτιστων θερμοκρασιών λειτουργίας).

Εφαρμογή σε ηλεκτρικά οχήματα (τοπολογίες φόρτισης ενσωματωμένες/εκτός οχήματος, πρωτόκολλα επικοινωνίας κλπ.). Αναδυόμενος ρόλος των ηλεκτρικών οχημάτων στη σταθερότητα του δικτύου μέσω τεχνολογιών Vehicle-to-Grid (V2G). Εφαρμογές μπαταριών δεύτερης χρήσης και προκλήσεις ανακύκλωσης, με προσπάθεια επιστροφής στην κυκλική οικονομία καθαρής ενέργειας.

[CESE06EL] – Ενέργεια από τη Χημική Ανακύκλωση Πλαστικών Αποβλήτων - Energy from the Chemical Recycling of Waste Plastics

Το μάθημα εξετάζει τις αρχές και τις τεχνολογίες ανακύκλωσης πολυμερών από απορρίμματα πλαστικών, δίνοντας έμφαση στην ανάκτηση ενέργειας και την παραγωγή καυσίμων και χημικών προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας. Αρχικά γίνεται εισαγωγή στην επιστήμη των πολυμερών, τους μηχανισμούς αντιδράσεων πολυμερισμού, τις φυσικές και χημικές ιδιότητες βασικών εμπορικών πολυμερών, όπως τα πολυαιθυλένιο, πολυπροπυλένιο, PET, PVC και πολυστυρένιο, στις τάσεις παραγωγής και κατανάλωσης πλαστικών παγκοσμίως καθώς και στις ποσότητες απορριμμάτων πλαστικών. Στη συνέχεια αναλύονται διάφορα ρεύματα πλαστικών απορριμμάτων και τεχνολογίες διαλογής. Ακολουθεί αναλυτική παρουσίαση των στρατηγικών μηχανικής και χημικής ανακύκλωσης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις τεχνολογίες θερμοχημικής ανακύκλωσης, όπως η πυρόλυση και η αεριοποίηση, με ανάλυση των μηχανισμών αντιδράσεων, της κατανομής προϊόντων, της παραγωγής αερίου σύνθεσης και ρευμάτων πλούσιων σε υδρογόνο, καθώς και της αναβάθμισης της ποιότητας των

παραγόμενων καυσίμων μέσω κατάλυσης. Εξετάζονται η κινητική και η θερμοδυναμική της αποικοδόμησης των πολυμερών. Παράλληλα, εξετάζονται περιβαλλοντικά θέματα, όπως η ανάλυση κύκλου ζωής, εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, επικίνδυνων συστατικών, και τα μικροπλαστικά. Οι εργαστηριακές ασκήσεις του μαθήματος περιλαμβάνουν την ταυτοποίηση πολυμερών, τη χρήση τεχνικών θερμικής ανάλυσης και πειράματα πυρόλυσης σε εργαστηριακή κλίμακα με χαρακτηρισμό των προϊόντων. Οι φοιτητές/-τριες θα εκτελέσουν σύντομη τεχνο-οικονομική ανάλυση σε ρεαλιστικά σενάρια μετατροπής πλαστικών αποβλήτων σε ενέργεια.

A. MANDATORY COURSES

[CESE01] – General Chemistry

This course provides a comprehensive introduction to the fundamental principles of general chemistry, forming the scientific foundation for subsequent studies in clean energy science and engineering. The course integrates key concepts from inorganic, physical and organic chemistry, emphasizing the structure-property relationships that govern chemical behaviour in energy-relevant systems. Students are introduced to atomic structure, quantum concepts, periodic trends and chemical bonding, including ionic, covalent and metallic bonding, as well as molecular structure and intermolecular interactions. Basic solid-state concepts are presented, covering crystalline and amorphous materials, bonding in solids and phase transitions. The physical chemistry component introduces states of matter, gas behaviour, phase equilibria, electrolyte solutions and fundamental spectroscopic techniques (IR, Raman, UV-Vis) used for molecular and materials characterization. Introductory organic chemistry topics include structure and bonding, stereochemistry, hydrocarbons, functional groups and aromatic systems, with emphasis on molecular structure and reactivity relevant to materials and energy-related applications. By the end of the course, students will have a solid understanding of the chemical principles underlying materials, reactions and processes that are central to clean energy technologies.

[CESE02] – Calculus

This course provides a concise and structured overview of the fundamental concepts of calculus, emphasizing on conceptual understanding, graphical interpretation and practical problem solving. The following is an outline of the course: Review of functions and graphs. Real functions of a single variable: Exponentials, Cyclic, hyperbolic and their inverses. Introduction of limits and continuity. Differential Calculus: Derivatives, derivatives as rate of change and applications in optimization and motion. Differentials and applications involving linear approximations. Tangent lines. Introduction to sequences and series. Power series. Taylor polynomials and Taylor series. Integral Calculus: Definite and indefinite integrals. The Fundamental theorem of calculus. Improper integrals. Applications in area, curve length and volume of surfaces of revolution. Multivariable functions. Partial derivatives. The notion of gradient. Directional derivatives. Differentiability. Differentials and linear approximations, tangent planes and normal lines. Local and global extrema. Lagrange multipliers.

[CESE03] – Physics for Energy Materials Engineers

This course provides a comprehensive introduction to the core areas of physics required for further study in Clean Energy Science and Engineering. Beginning with mathematical tools and kinematics, the course develops a solid foundation in classical mechanics, including Newton's laws, force modelling, work and energy, momentum, collisions, rotational dynamics, and oscillatory motion. These topics establish the physical reasoning and problem-solving framework that underpins much of scientific and engineering analysis. Building on this foundation, the course introduces the

principles of electricity through electrostatics, electric fields, electric potential, and capacitors. Students learn how electric circuits operate through the study of current, voltage, resistance, and basic circuit laws. A light introduction to magnetism and electromagnetic induction provides conceptual understanding of magnetic forces, magnetic fields generated by currents, and the qualitative meaning of Faraday's law. While magnetism is not treated in full depth, students gain the necessary insight to understand simple electromagnetic interactions and to prepare for more advanced courses in electromagnetism or energy systems. Throughout the course, physical concepts are illustrated with examples, problem-solving exercises, and short applications relevant to scientific and engineering contexts. By the end of the semester, students will have developed a coherent understanding of the fundamental laws governing mechanical, electrical, and magnetic systems, forming a strong foundational platform for subsequent studies in energy engineering, materials science, thermodynamics, and modern physics.

[CESE04] – Introduction to programming

This course provides a comprehensive introduction to programming, focusing on Python as a modern, versatile, and open-source language widely used in science and technology. Students are trained to think algorithmically, design structured solutions, and implement them in Python. The course emphasizes clarity, reproducibility, and hands-on practice through interactive coding sessions and computer labs. The content covers both fundamental programming concepts and their application to scientific problem-solving. Students begin with general knowledge about computers, operating systems, and programming languages, before progressing to Python syntax, data structures, and libraries. They learn how to design algorithms, write efficient code, and apply computational methods to analyze data, visualize results, and simulate scientific systems. Special attention is given to the use of NumPy, Pandas, and Matplotlib, as well as Jupyter notebooks for interactive workflows. By combining lectures, labs, and projects, the course ensures that students acquire both theoretical understanding and practical skills.

[CESE05] – Technical Mechanics

This course is the foundation of engineering analysis, covering the principles of force systems on bodies. Focus on drawing Free-Body Diagrams, calculating Internal Forces (shear/moment) in structures, and analysing friction. The second part introduces Stress and Strain concepts to understand material deformation, elasticity, and structural integrity. Key topics include: Free Body Diagrams & Equilibrium: Modelling and balancing forces. Internal Forces: Axial/Shear force and bending moment calculations. Stress & Strain: Material response to load. Elasticity: Understanding material deformation and stiffness.

[CESE06] – Physical Chemistry for Energy Systems

This course introduces the essential principles of Physical Chemistry that govern the behaviour of chemical and electrochemical systems used in modern clean-energy technologies. Core topics include the thermodynamic properties of gases, liquids and solids; the First, Second and Third Laws of Thermodynamics; and chemical and phase equilibria in multicomponent systems relevant to energy processes. Students explore the properties of solutions and electrolytes, ionic activity, and introductory electrochemistry, with emphasis on electrochemical potentials and energy conversion. Fundamental concepts of chemical kinetics and catalysis are also covered, focusing on reaction rates, temperature effects and mechanisms central to combustion, electrolysis, hydrogen production and catalytic conversion pathways. Laboratory exercises introduce key experimental techniques for the characterization of physical and chemical behaviour, including calorimetry, conductivity measurements, equilibrium studies and basic electrochemical diagnostics.

[CESE07] – Linear Algebra and its Applications

This course introduces the fundamental principles of linear algebra in n-dimensions and its applications in energy systems. The main topics of the course are as follows:

- Elementary Matrix Theory
- Systems of simultaneous equations – Reduced row echelon form – Numerical implementation
- Linear algebra in n-dimensions – Vector spaces – bases – column and row space – null and range space – representation of lines and planes – Numerical implementation
- Orthogonality and its consequences – Orthogonal and orthonormal bases – projection to spaces – Numerical implementation
- Eigenvalue – eigenvector problem
- Quadratic forms
- Linear regression, simulation and optimization applications in Clean Energy Systems

[CESE08] – Energy Resources

Introduction to Energy Resources: Global energy demand, energy units, EROI, sustainability concepts, Fossil Fuels: Coal, oil, natural gas – reserves, extraction, processes, use, environmental impacts, Nuclear Energy: Fission, fusion prospects, safety, waste management, Hydropower: Large-scale dams, small hydro, pumped storage, Solar Energy: Photovoltaics, solar thermal, CSP, Wind Energy: Wind turbines, onshore, offshore, resource assessment, Biomass & Bioenergy: Thermochemical/Biochemical processes, biofuels, biogas, waste-to-energy, Geothermal Energy: Resource types, technologies, limitations, Marine Energy: Tidal, wave, ocean thermal, Energy Storage: Thermal storage, Electrochemical storage, batteries, hydrogen, P2X technologies, Energy Systems Integration: Smart grids, hybrid systems, Energy Economics & Policy: Cost analysis, subsidies, carbon pricing, Future Outlook & Review: Global energy transition scenarios.

[CESE09] – Statistics

This course introduces the fundamental concepts of probability and statistics used for data analysis and inference. Students learn to summarize and visualize data using descriptive statistics, frequency distributions, and histograms, and to quantify key characteristics such as central tendency and variability. The course covers core probability principles, including random variables, expected values, and major discrete and continuous probability distributions, along with the central limit theorem. Students then explore statistical estimation through sampling distributions, point estimators, confidence intervals, and sample-size determination. Building on these foundations, the course addresses hypothesis testing for parameters and goodness-of-fit, before concluding with an introduction to simple linear regression for modelling relationships in data.

[CESE10] – Data analytics and modelling

This course introduces the basic concepts of data analytics and modelling with the aid of Machine Learning. The course prepares students for careers in energy and environmental consulting, governmental agencies, research institutions, and technology companies focusing on clean energy. Graduates will be equipped to address complex clean energy challenges using data science and informatics approaches. Contents: Introduction to Energy and Environmental Data, Data Cleaning and Descriptive Statistics, Patterns and Trends identification & visualization, Introduction to Regression, Classification Methods, Time Series Forecasting, Pattern Recognition - Clustering and PCA, Neural Networks Introduction, Comparing Methods and Model Selection, Basics in information service design, Project Work Session: Apply learned methods to a chosen topic - Options: energy forecasting, consumption analysis, environmental prediction

[CESE11] – Thermofluids

This course presents a holistic approach in the main principles of energy technology. In particular, the main principles of Thermodynamics, Fluid Mechanics and Heat Transfer are presented in this course.

1. Thermodynamics

The first principles of Thermodynamics including the First and Second Law of Thermodynamics are presented. The application of the related technologies are introduced using the worked out examples.

2. Fluid Mechanics

The first principles of Fluid Mechanics are introduced in this course. The conservation of mass, energy and momentum are presented in OD, namely the Continuity Equation, the Bernoulli Equation and the Force-Momentum Equation.

3. Heat Transfer

The first principles of Heat Transfer are introduced in this course. The main concepts of heat transfer by convection, conduction and radiation are presented.

[CESE12] – Materials Science and Engineering

- What is Materials Science and Engineering: the materials paradigm and design trade-offs.
- Materials classes and typical applications; introduction to microstructure.
- Atomic bonding, crystal structures, and amorphous solids.
- Crystal defects: vacancies, dislocations, grain boundaries; diffusion basics.
- Phase diagrams: phases, lever rule, eutectic; intro to phase transformations.
- Mechanical behavior: elastic/plastic deformation, strengthening mechanisms, fracture basics.
- Functional properties overview: electrical, thermal, magnetic, optical; corrosion basics.
- Introduction to processing routes: casting, deformation processing, heat treatment, polymer processing, sintering, additive manufacturing (overview).
- Intro to materials selection concepts and sustainability considerations.

[CESE13] – Energy Systems

This course presents a holistic approach in the development of mathematical models for the simulation of energy systems. The outline of the course is as follows:

- Thermodynamic Properties and phase equilibrium
- Material and Energy Balances – Basic Principles
- Unit operations – Modeling
- Separation, reaction processes
- Heat exchangers
- Heat exchangers networks – pinch analysis
- Pumps, Compressors and Expanders
- Steam systems and evaporators
- Principles of energy systems simulation
- Simulation of energy process systems (ASPEN Plus)
- Optimization of energy process systems (GAMS)

[CESE14] – Engineering Design and Analysis

This course focuses on integrating design principles with practical engineering examples. Students learn systematic methodologies (e.g. approaches for safety and durability) for the design process, emphasizing problem definition, concept generation, and optimization. The course applies these

principles directly to energy conversion systems, for example piping systems and pressure vessels, wind turbines, solar panels etc. Key topics include understanding system components, performance evaluation, material selection, and economic and sustainability considerations in the context of advanced engineering projects.

Key topics:

- Systematic Design Methodology: Applying structured phases (e.g., conceptual design, embodiment design, detail design) to solve complex engineering problems.
- Analysis of Energy Conversion Systems: Detailed study of how systems (like heat engines, turbines, or photovoltaic arrays) transform one form of energy into another, focusing on efficiency and performance.
- Sustainable Engineering Principles: Incorporating environmental impact, life-cycle assessment, and material selection to ensure designs are effective
- Optimization and Modelling: Using analytical and computational tools to refine design parameters and achieve maximum performance or cost-effectiveness.

[CESE15] – Electrochemical Energy Storage

This course introduces the principles and technologies of electrochemical energy storage, focusing on rechargeable batteries, electrochemical supercapacitors and introductory fuel cell concepts. Students explore electrode reactions, ion transport, electrolyte properties and the role of interfaces in determining device performance and degradation. Major rechargeable battery chemistries are discussed, including lithium-ion, sodium-ion, flow batteries, metal-air systems, and emerging solid-state architectures. The course also examines electrochemical supercapacitors, covering electric double-layer and pseudocapacitive mechanisms, materials selection and power-energy trade-offs. Fuel cells are presented at an introductory level, emphasizing their operating principles, efficiency, and their broader role within integrated clean-energy systems. **Laboratory demonstrations** emphasize hands-on characterization of electrochemical devices, including charge-discharge cycling of battery cells, measurement of specific capacity and Coulombic efficiency, open-circuit voltage analysis, and basic electrochemical diagnostics such as cyclic voltammetry. By the end of the course, students will understand the scientific foundations, performance metrics, and challenges of electrochemical devices used in modern sustainable energy applications.

[CESE16] – Computational Methods for Simulating Energy Materials

This course trains students in the computational design and simulation of energy materials, focusing on practical workflows and applications rather than abstract theory. Students learn how to set up atomistic models, prepare input files, and run simulations using free/open-source software such as LAMMPS and ASE. A strong emphasis is placed on Python programming, both for automating simulation tasks and for post-processing and analyzing results.

Through lectures and laboratory exercises, students gain hands-on experience in Molecular Dynamics (MD) and Monte Carlo (MC) methods, applying them to real energy challenges. Case studies include:

- Hydrogen and methane uptake in nanoporous materials (e.g. Metal Organic Frameworks – MOFs) for clean energy storage.
- Phase stability in alloy systems relevant to batteries.
- Thermal conductivity at the nanoscale for thermoelectric materials.

By the end of the course, students will be able to **design, simulate, and analyze energy materials** using modern computational tools, bridging the gap between engineering practice and scientific insight.

[CESE17] – Circuitry and Electronics

The course begins with the fundamental principles of electric circuit analysis, establishing the necessary background for understanding complex energy systems. Students will master DC and AC circuit theory, including Ohm's Law, Kirchhoff's laws (KCL/KVL), nodal and mesh analysis, and network theorems such as Thevenin and Norton equivalencies. Special emphasis is placed on AC power analysis, impedance, phasors, and the concept of Power Factor, which is critical for efficient energy transmission and grid stability. Subsequently, the course introduces semiconductor physics and the operation of non-linear electronic devices. This includes the study of PN junctions and diodes, focusing on their application in rectification (AC to DC conversion) and voltage regulation. Students will also examine Bipolar Junction Transistors (BJTs) and Field Effect Transistors (MOSFETs), specifically analyzing their behaviour as electronic switches -a concept that forms the foundation of modern power management systems. The curriculum then transitions to analogue signal processing and operational amplifiers (Op-Amps). Students will learn to design and analyse inverting and non-inverting amplifiers, integrators, and differentiators. This section highlights the application of Op-Amps in sensor interfacing and signal conditioning, which are essential for monitoring performance metrics in renewable energy technologies.

[CESE18] – Bioengineering and biotechnology

The course Bioengineering and Biotechnology introduces the principles of cell structure and function, covering prokaryotic and eukaryotic cells, membranes, organelles, and their roles in biological and industrial systems. It examines macromolecules, including the structure and function of proteins, nucleic acids, carbohydrates, and lipids, with relevance to bioprocesses. Cell metabolism is addressed through metabolic pathways, energy production, catabolism, anabolism, and metabolic regulation in engineered systems. Enzyme topics include structure, catalytic mechanisms, kinetics, inhibition, and industrial applications. Cell growth concepts encompass microbial and cell culture growth phases, kinetic models, nutrient requirements, and environmental influences. The course covers genetics, DNA structure, replication, transcription, translation, genetic organization, and regulation of gene expression. Molecular techniques such as PCR, DNA sequencing, sequence analysis, and real-time PCR are discussed for qualitative and quantitative applications. Applications include microbial biotechnology for strain engineering and fermentation, plant biotechnology for tissue culture and crop improvement, animal biotechnology for cell culture and biopharmaceuticals with ethical considerations, aquatic biotechnology for aquaculture and environmental monitoring, bioremediation for pollutant degradation, and waste biotechnology for biological treatment and sustainable resource recovery.

[CESE19] – Sustainability Engineering and Circular Economy

This course provides an interdisciplinary introduction to the principles of the circular economy and environmental economics. Students will explore how economic systems impact the environment, how circular strategies can reduce waste and resource use, and what policy and business models support sustainability transitions. After analysing the basic background in the aforementioned concepts, the principles of Sustainable Development Goals (SDGs) of United Nations and the ESG (Environmental, Social, and Governance) criteria, students will have the opportunity to delve into indicative legislative milestones with an emphasis on the CSRD Directive -Corporate Sustainability Reporting Directive for sustainability reports, as well as the SEVESO Directive. Particular emphasis is placed on the management of critical/specific waste streams and by-products to support circular economy business models. The course also includes the demonstration of sustainability management tools, emphasizing on Life Cycle Assessment (LCA). The aim is to highlight case studies of sustainable production and services design. Case studies are expected to be examined for a better

understanding of the theory and preparation of students on issues related to the promotion of green technologies and environmental responsibility strategies for businesses. The course combines economic theory, policy analysis, calculation of economic indicators and real-world case studies to build practical understanding for the circular economy model approach.

[CESE20] – Electrical machines

The course begins with the introduction to machinery principles, i.e. production of a magnetic field in the electrical machines, magnetic circuits, core losses (hysteresis and eddy current losses), Faraday's law, electromagnetic and magnetomotive forces, force and torque production.

Transformers, i.e. theory and operation of the single and three-phase transformers, construction, equivalent circuit, phasor diagram, transformer power losses and efficiency, voltage and current relationships, three-phase transformer connections, ratings and autotransformer.

DC machinery fundamentals and DC motors and generators, i.e. construction, production of voltage and torque, equivalent circuit, analysis of dc motors and generators, connections, speed and voltage control, speed and torque characteristics.

Three phase and single-phase induction motors and generators, i.e. construction. voltage and torque relationships, equivalent circuit, speed and torque characteristics, speed control, theory and operation of single-phase induction motors.

Synchronous generators, i.e. construction, equivalent circuit, phasor diagrams, power and torque characteristics, operation of synchronous generators in parallel with the grid, transient operation.

Permanent magnet motor drives, i.e. theory of permanent magnets, construction, speed and position control of motor and generator drives, close loop control system, power converters, topologies.

[CESE21] – Clean Combustion

Chemical thermodynamics: Mass conservation and mixture stoichiometry, lambda value and equivalence ratio, energy conservation in chemical reactions, Gibbs free energy, chemical equilibrium, combustion temperature, equilibrium products. Chemical kinetics: Elementary reactions, propagation and branching, reaction rate, reaction rate constant, partial equilibrium and steady state approximations, reversible reactions, chain reactions, explosion limits, some important combustion mechanisms, pollutant formation kinetics, chemical time scales. Combustion Reactors: constant volume, constant pressure, well-stirred reactor, plug-flow reactor, dimensioning, stability, power considerations. Structure of laminar flame, theory of Mallard, flame thickness, flame speed. Conventional fuels and alternative fuels, including combustion of biofuels, biomethane, larger hydrocarbons, H₂, NH₃ and bio-alcohols. Main fuel properties of interest. Greenhouse gas and air pollutants formation and principles of pollution control (catalytic, non-catalytic, filtering, precipitators, scrubbers).

[CESE22] – Bioprocessing for Clean Energy Production

The course Bioprocessing for Clean Energy Production introduces global energy demands, sustainability challenges, and the transition to renewable systems, highlighting the role of bioprocessing in carbon neutrality, resource circularity, and integration with waste-management infrastructures. It covers biomass feedstocks such as agricultural residues and algae, along with physical, chemical, and biological pretreatment technologies. Core engineering principles include bioreactor design and operation for batch, fed-batch, and continuous systems, emphasizing mass transfer, agitation, and sensor integration. Fundamentals of anaerobic digestion are explored through anaerobic microbiology, methanogenesis, biomethanation, reactor types, and waste-to-energy concepts, followed by process optimization using ADM1, kinetic models, physicochemical

dynamics, digester design, and scale-up. The course examines AI and machine learning tools for digester optimization, predictive control, and methane-yield enhancement. Emerging CO₂-to-CH₄ technologies, biohydrogen production, microbial fuel cells, and bioelectrochemical systems are discussed alongside liquid biofuels such as bioethanol, biobutanol, and biodiesel. Integrated biorefineries, waste-to-bioprocess systems, future innovations in synthetic biology, and course projects conclude the curriculum.

[CESE23] – Electronic-Structure Computational Approaches for Materials in Energy Systems

This course introduces students to computational techniques for analysing the electronic structure, chemical behaviour, and spectroscopic properties of molecules, solids, and interfaces relevant to modern energy systems. Emphasis is placed on practical electronic-structure approaches that reveal how bonding, charge distribution, electronic levels, and optical characteristics influence the functionality of materials used in batteries, catalysts, photovoltaics, and other clean energy technologies. Students learn to construct and evaluate molecular and materials models, perform molecular structure optimizations, interpret vibrational and optical spectra, and assess electronic descriptors connected to reactivity and performance. Hands-on laboratory sessions use the WebMO platform on the university’s HPC system, allowing students to run semiempirical and first-principles electronic-structure calculations through an accessible web interface. The course introduces cluster-based representations of solids and surfaces, and guides students in interpreting electronic features such as HOMO–LUMO gaps, localized electronic states, adsorption behaviour, and charge redistribution. Through a final mini-project, students design and communicate a focused electronic-structure analysis of an energy-relevant system. The course equips students with applied computational literacy, interpretive skills, and the conceptual vocabulary needed to understand and articulate electronic-level processes in materials used across energy engineering.

[CESE24] – Engineering professionalism

The course introduces students to the ethical, communicative, and professional standards expected in modern engineering practice. The course explores codes of conduct from engineering associations, emphasizing how regulations, standards, and ethical frameworks guide responsible decision-making. Students examine accountability in contemporary engineering contexts, including the appropriate use of AI tools, ownership of technical work, proper attribution, and managing one’s professional reputation. A strong focus is placed on professional communication: structuring and writing technical reports, preparing effective presentations, and using digital tools to support clear, persuasive oral communication. Students are also introduced to scientific and conference publication practices, including research methods, referencing conventions, and dissemination approaches. The course supports students’ professional development through guidance on CV preparation, understanding employment expectations, and planning for lifelong learning. Throughout the semester, students collect, analyze, and synthesize data to produce a technical report and present their findings in a formal oral presentation.

[CESE25] – Renewable Energy Technologies

This course examines the energy problem and renewable energy sources. The following renewable energy systems are examined: SOLAR ENERGY Thermal solar systems, photovoltaic systems, and concentrated solar power systems. Design and sizing of solar thermal systems for domestic hot water production and building heating. Design and sizing of photovoltaic systems. WIND ENERGY Types of wind turbines and wind generators. Basic characteristics and properties. Methods and technologies of utilization. Estimation of the energy output of an individual wind turbine. GEOTHERMAL ENERGY High-, medium-, and low-enthalpy applications for power generation and

thermal uses. Basic characteristics and properties. Methods and technologies of utilization. HYDROELECTRIC ENERGY Water turbines. Hydroelectric power plants. Pumped-storage power stations. Basic characteristics and properties. Methods and technologies of utilization. OCEAN ENERGY Tidal and wave power plants for electricity generation. Basic characteristics and properties. Methods and technologies of utilization. ENERGY STORAGE Thermal, electrochemical, and mechanical energy storage systems. HEAT PUMPS Dimensioning, operation characteristics, correlation with the outdoor environment, efficiency.

[CESE26] – Chemical and Physical Processes for Clean Energy Production

Introduction to reaction kinetics. Principles of chemical processes, types of chemical reactors, design equations, simple and multiple reactions, combination of reactors, nonisothermal reactors, catalytic reactions & reactors. Part II, Physical processes relevant to clean energy, basic principles and techniques: membrane-based methods (microfiltration, ultrafiltration), equilibrium-based processes (distillation, liquid-liquid extraction), and affinity-based separations (adsorption, ion exchange). Part III, Applications of Chemical and Physical processes to production of clean energy: renewable biofuels, including biodiesel from microalgae, bioethanol, biogas, and hydrogen. Introduction to the biorefinery concept, highlighting integrated processes that convert biomass into fuels, chemicals, and value-added products for a circular, low-carbon energy future.

[CESE27] – Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA)

The course introduces the basic knowledge of Environmental Impact Assessment (EIA) and the respective compliance with environmental conditions within the framework of sustainable resources' management and relevant environmental legislation. The key points of Environmental Impact Studies and the relevant application of environmental legislation to projects and activities are analyzed. After analyzing the basic background and knowledge, the key points of Environmental Management Systems (EMS) and the monitoring of relevant environmental performance (mainly ISO 14001 and 50001 for energy issues) are analyzed. Students of this class will have the opportunity to delve into issues related to the management of construction site pollutants, waste and environmental risks with the ultimate aim of preserving the natural environment and minimizing social impacts. The course also focuses on the interactions between Energy and Environment by highlighting case studies from construction sites, environmental incidents in projects and techniques for optimal energy utilization and monitoring of environmental performance.

[CESEPD01] – Industrial Processes Design

The course introduces students to the application of feasibility studies in energy production industrial processes. It is based on a thorough feasibility study of a selected industrial plant, which varies each year, and the preparation of a detailed report that constitutes an important part of the overall course grade. The course covers the development and interpretation of methodological flow diagrams and the application of mass and energy balances for process analysis. Students learn the preliminary sizing and selection of key process equipment, as well as methods for estimation of project profitability. To support this, the course includes an extensive lab component where students use specialized software tools for industrial plant design. The course also addresses throughput analysis, identification of bottlenecks, and strategies for process optimization. Additionally, students explore the optimization of operating conditions using operational criteria and the principles of process scale-up. Finally, the course examines the determination and evaluation of quality parameters in outlet streams to ensure compliance with quality standards and sustainable operation.

[CESEPD02] – Operations Research and Optimization

This course provides a comprehensive introduction to optimization and mathematical programming, covering the formulation of models through the definition of variables, objective functions, parameters, and constraints. Students will explore linear programming in depth, including its theoretical foundations, graphical solution techniques, the Simplex method, duality theory, and sensitivity analysis. The course also examines classical algorithms such as transportation, assignment, and transshipment methods, along with hands-on experience in solving linear programming problems using computer software. Further topics include integer programming and non-linear programming, with attention to classical solution methods for constrained and unconstrained models, including the Karush–Kuhn–Tucker (KKT) conditions and practical applications. The course concludes with multi-objective linear programming, goal programming, and broader decision-making methodologies.

[CESECEA01] – Heat devices and engines

By accomplishing this course, students will be able to understand energy balance and ways in which it is applied. They will have obtained an insight into the fundamentals of issues addressed by the energy and manufacturing

Introduction to heating systems and equipment: principles and systems of heating, Thermal load calculation. Boilers, heating elements, heat pumps dimensioning and operation. Piping calculations and design of the heating network.

Introduction to Internal Combustion Engines: IC engine classification, engine components and terminology, engine maps. Sizing and use of IC engines in conventional and hybrid propulsion systems.

Introduction to Turbomachinery, typical layouts, relative motion of blading, efficiency and degree of reaction, phase changes in turbomachinery, cavitation.

Engines: Introduction. Gas Cycles (Otto, Diesel, Miller). Combustion Thermodynamics. Fuel-air cycles. Calculation of engine cycles and gas composition. Measurement Techniques. Analysis of indicator diagrams. Friction and lubrication. Fluid Mechanics in 4-stroke and 2-stroke engines. Turbocharging and supercharging. Fuel injection systems. Heat Transfer and Engine Cooling. Combustion in Otto and Diesel engines. Calculation of combustion rate. Pollutant formation and after-treatment technology. Fuels and lubricants. Operating maps.

[CESECEA02] – Energy systems control

This course provides a comprehensive analysis of the dynamic response and the design of control systems for energy systems. The course outline is as follows:

- Principles of Feedback Control – Elements of control
- Analysis of dynamic behavior (Stability, dynamic response)
- Single feedback control loop design (PID, controller tuning, cascade, feedforward, time delay systems)
- Multi-loop feedback control system design (interaction, decoupling)
- Frequency response control system design methods
- State-space model representation, state feedback control system design

[CESESS01] – Distributed energy production

Introduction (Traditional Power Systems, Definition and evolution of distributed generation (DG), Centralized vs decentralized energy, Microgrids and prosumer models, DER classification: generation, storage, demand response)

Solar Photovoltaic (PV) Systems (PV cell physics, Current-voltage characteristics, temperature effects, Maximum power point tracking (MPPT), Inverters: grid-tied, hybrid, microinverters, AC/DC coupling, Grid integration: voltage rise, unbalance, harmonic issues, Standards: IEEE 1547, UL 1741, anti-islanding)

Wind Energy Systems (Turbine types and power curves, Generator systems: induction generators, DFIGs, synchronous generators, PMSGs, Power electronics for wind, Electrical behavior under variable wind, Grid integration challenges: reactive power, flicker, fault ride-through, Hybrid wind + storage systems)

Small Hydro & Other Distributed Renewables (Run-of-river hydro and micro-hydro electrical systems, Turbine-generator selection and control, Bioenergy systems: CHP, biogas generators, electrical interconnection, Emerging technologies (tidal stream, wave converters, airborne wind, etc.)

Power Electronics for Distributed Energy (Inverter topologies and modulation techniques, Harmonic generation and filtering, Anti-islanding and protection schemes, Grid-forming vs grid-following inverters)

Electrical Interconnection of DG Systems (Single-line diagrams, system topology, DG impact on distribution feeders, Voltage regulation and control strategies, Reactive power management (Volt-VAR, Volt-Watt control), Protection issues: bi-directional power flow, fault current contribution, Islanding, microgrid operation modes (grid-connected vs islanded)

System Modeling, Simulation, and Tools (Load and generation profiles, Time-series modeling of intermittency, Power flow studies (MATLAB, PSSE, DigSILENT, OpenDSS), Sizing of PV-battery systems, Optimization of DER placement)

Microgrids & Smart Grid Integration (Microgrid architectures (AC, DC, hybrid), Control hierarchy: primary, secondary, tertiary, Resilience and black-start capability, Demand response and intelligent loads)

Economics, Policy & Project Development (Cost analysis (CAPEX, OPEX, LCOE), Incentives, feed-in tariffs, net metering, Regulatory frameworks for distributed generation, Project sizing, siting, feasibility studies, Reliability assessment and risk management, Environmental impact and sustainability metrics).

[CESESS02] – Hydrogen and Fuel Cells

This course provides a comprehensive introduction to hydrogen as an energy carrier and to fuel cell technologies for clean power generation. Students explore the fundamental properties of hydrogen, its production routes (electrolysis, reforming, thermochemical and biological processes), storage methods and safety considerations. The course examines the operating principles, thermodynamics and performance characteristics of key fuel cell types, including PEM, solid oxide and high-temperature proton-conducting systems. Attention is given to electrode reactions, ion and gas transport, water and heat management, catalysts, and degradation mechanisms. The role of hydrogen and fuel cells in energy systems integration, mobility, industrial decarbonization and grid balancing is analyzed using real-world case studies. Laboratory demonstrations introduce basic diagnostic tools, such as polarization curves, efficiency measurements and impedance-based performance assessment. By the end of the course, students will understand the scientific and engineering foundations that enable hydrogen and fuel cell technologies to contribute to a sustainable energy future.

[CESE28] – Senior project

A full semester technical report in one of the fields of study.

[CESEPD03] – Energy Finance

By accomplishing this course, students will be able to understand how financial principles operate within the energy sector and how energy commodities are produced, traded, priced, and financed across global and regional markets. The course introduces the functioning of the Energy Exchange, including spot and futures markets, trading mechanisms, and the role of market participants such as producers, utilities, traders, and financial institutions. Students will gain insight into energy trading strategies, price discovery, volatility, and the use of financial instruments to manage risk. The content also explores investment decision-making in conventional and renewable energy projects, the impact of regulation and energy policy on financial performance, and the growing importance of sustainability and carbon markets. Emphasis is placed on linking market dynamics with financial analysis to support informed decisions in energy investment, trading, and risk management.

[CESECEA03] – Applications in Agriculture

The course Applications in Agriculture explores renewable energy and bioenergy technologies for sustainable agricultural systems, beginning with fundamentals of solar energy, including radiation capture, insolation, thermal-mass utilization, optimal orientation, and contributions to farm sustainability. It covers passive solar heating and cooling through greenhouse and barn design, solar chimneys, natural ventilation, heat storage, and low-cost performance improvements, alongside solar thermal systems such as flat-plate and evacuated-tube collectors for water heating, livestock facilities, crop drying, and postharvest operations. Solar-powered agricultural technologies including photovoltaic irrigation, pumping, electric fencing, remote sensing, monitoring, precision agriculture, and off-grid solutions are examined. Geothermal energy principles are introduced, covering resource classification, soil thermal properties, and agricultural suitability, followed by shallow geothermal geoexchange systems, ground-source heat pumps, loop configurations, and seasonal storage. Direct geothermal applications for greenhouses, aquaculture, processing, crop drying, and climate control are discussed. The course also addresses agricultural biomass resources, pretreatment and pelleting processes, anaerobic digester design, and best practices for biogas systems, including stability enhancement, digestate valorisation, upgrading, safety, and farm-scale energy integration.

[CESESS03] – Smart grids

The course begins with the introduction to smart grid, evolution of electric grid, definitions and equipment needs, functions and opportunities, challenges and benefits. Difference between conventional and smart grid.

Analysis of smart grid technologies, i.e. smart energy resources, substations and automation, transmission systems: EMS, FACTS, HVDC, protection and control, energy management, distribution systems: Volt/Var management, fault detection, auxiliary services, phase shifting transformers and electric vehicles.

Smart meters and advanced metering infrastructure. Power quality management. and EMC. Grid connected renewable energy sources. Power quality conditioners and monitoring. Power quality audit.

Computing for smart grid applications. Local/house area network. IP protocols. Cloud computing and cyber security for smart grids. Broadband over Power Lines (BPL)

[CESE29] – Capstone project

A full semester technical report, including original work and research in one of the fields of study.

B. ELECTIVE COURSES

[CESE01EL] – Energy Systems in the Built Environment

This course examines how buildings can transition toward sustainable, low-carbon futures through renewable energy systems (mainly solar technologies) focused on urban environment application covering heating- cooling needs on terms of thermal comfort. Energy systems, planning and dimensioning in regards to, energy efficiency, health and well-being of users and climate-resilient infrastructure is also a key issue of the course. Students will explore the interplay between urbanization, energy demand and consumption, automations (BACS - Building Automation Control Systems), smart systems, cost effectiveness and environmental impacts (oriented to carbon footprint). The course integrates sustainability science, urban policy, and engineering approaches to equip students with analytical and practical tools for energy efficient urban development, buildings certification (LEED and BREEAM) providing a holistic approach to the design of urban planning in compliance to energy and climate policy.

[CESE02EL] – Energy and Environment

The course introduces students to the scientific principles that govern the interaction between the energy systems and the environment, providing a foundation for understanding the environmental challenges and opportunities of the clean-energy transition. It examines how different forms of energy production, conversion, and use -including oil, coal, natural gas, nuclear energy, biomass, geothermal, hydroelectric, wind, solar, and other renewable sources- affect climate change, air quality, natural resources, and ecosystems. Students study the environmental impacts of fossil fuels and emerging clean-energy technologies, focusing on greenhouse gas emissions, pollutant formation, carbon and nutrient cycles, and ecosystem interactions. The course explores lifecycle assessment, environmental footprint analysis, and sustainability metrics to evaluate energy technologies and systems. Attention is given to both local and global environmental consequences of energy choices, as well as the trade-offs involved in adopting different energy pathways. Through case studies, quantitative analysis, and applied examples, students develop the skills to assess the environmental performance of energy systems and to propose strategies for low-carbon, resource-efficient, and ecologically responsible energy solutions. The course emphasizes the critical role of science-based decision-making in guiding the transition toward sustainable and clean energy future.

[CESE03EL] – Turbomachines

Introduction to turbomachinery, general principles, typical configurations. The turbomachinery and the operation system. Typical characteristics of turbomachines, similarity laws, cooperation of several turbomachines, operation in series or in parallel. The fluid mechanics and thermodynamics of turbomachines, thermodynamic cycles of gas and steam turbines. The relative flow, velocity triangles, Euler's equation. Aerodynamics of turbomachinery, basic principles of operation, non-dimensional numbers, efficiencies, reaction. Axial compressors: design, operation, limiting factors. Blade aerodynamics for axial compressors operating both in sub- and super-sonic regions. Flow phenomena, 3D effects, tip leakage flows. Radial turbomachinery: Description, velocity triangles, design and operation problems. Axial turbines: Blade design and construction characteristics, 3-D flows. Blade cooling methodology and construction problems. Pumps: Study of the phase change of water under extremely low pressures, cavitation. Operational characteristics analysis of 3-D flow effects, multistage pumps, technical and operational problems. Radial turbines. Theory of design and operation, study of the flow in radial turbine rotors. Water turbines: Fluid mechanics of Pelton, Francis and Caplan turbines. Design and construction, operational characteristics cavitation.

[CESE04EL] – Modeling and Optimization of Energy Systems

The course introduces students to state-of-the-art topics for the modeling and optimization of energy systems, including modelling of hybrid feedstock energy systems, energy supply chain networks, polygeneration systems, combined heat and power systems, energy markets and energy planning. In the first half of the semester computer-aided techniques for Energy Systems Modeling and Optimization will be introduced including: energy and material balances, introduction of variables for technology description and energy flows, definition of operating and design constraints. Tools and framework such as Linear, Mixed-Integer Linear and Non-Linear modeling and Optimization will be described with emphasis on the Modeling with 0-1 variables for technology selection in energy-related plants and flowsheets. Definition of objectives functions such as economic or environmental-related. Efficient Modeling of complex logic-based decisions and constraints. Illustrative examples considering multi-energy systems. Emphasis will be placed on formulating an optimization model which includes the following steps:

- Understanding complexity and implications of the model choice
- Brief overview of solution methods
- Solving optimization problems of a computer
- Interpreting solutions of optimization models

In the second half Multi-echelon energy and production supply chains will be described and quantified. This includes definition of nodes/echelons, introduction of storage, modeling of transportation means, selection of warehouses and distribution centers. Moreover, mModeling and Optimization of long-term energy planning will be studied including introduction of energy generation technologies (conventional and renewable energy-based), constraints, energy demands, availability of energy resources, modeling of environmental and energy policies. Development of an integrated Mixed-Integer Linear Programming Model (MILP). Finally, Fundamentals of energy markets modeling and Optimization will be described.

[CESE05EL] – Battery management in Electrical Vehicles

The course begins with a comprehensive overview of Electric Vehicle (EV) subsystems and powertrain configurations. Students explore the specific requirements for traction batteries compared to stationary storage, delving into the modeling of Lithium-Ion cells. This foundation allows for a detailed study of equivalent circuit models (ECM) used to predict battery behavior under the intense, dynamic current profiles typical of automotive drive cycles. A significant portion of the course is dedicated to the hardware and software design of Battery Management Systems (BMS). Students examine the critical safety functions of a BMS, including over-current, over-voltage, and over-temperature protection. The curriculum covers topology design for cell monitoring and the various passive and active cell balancing techniques required to maximize the usable capacity and lifespan of a battery pack. Moving into algorithmic controls, students learn the mathematics behind "State Estimation." This involves applying techniques such as Coulomb Counting and Extended Kalman Filters (EKF) to accurately estimate the State of Charge (SOC) and State of Health (SOH) in real-time. The course also addresses the thermal management of battery packs, discussing air, liquid, and phase-change cooling systems essential for maintaining optimal operating temperatures. Finally, the course addresses the integration of EVs with the external energy ecosystem. Topics include on-board and off-board charging topologies, communication protocols (such as CAN bus and ISO 15118), and the emerging role of EVs in grid stability through Vehicle-to-Grid (V2G) technologies. Students conclude with a review of second-life battery applications and recycling challenges, trying back to the clean energy circular economy.

[CESE06EL] – Energy from the Chemical Recycling of Waste Plastics

This course examines the principles and technologies of polymer waste recycling, with emphasis on energy recovery and the production of fuels and value-added chemicals within a circular economy framework. Students are introduced to the fundamentals of polymers and plastics, global production and waste trends, polymerization mechanisms and the physical and chemical properties of major commodity polymers such as polyethylene, polypropylene, PET, PVC and polystyrene. The course covers polymer waste streams and sorting technologies, followed by a detailed analysis of recycling strategies, distinguishing mechanical and chemical recycling approaches. A major focus is placed on thermo-chemical recycling technologies, including pyrolysis and gasification, with discussion of reaction pathways, product distributions, syngas and hydrogen-rich streams, and fuel-quality upgrading through catalysis. Fundamental aspects of polymer degradation kinetics and thermodynamics, as well as basic reactor concepts, are introduced. Environmental and life-cycle considerations are addressed, including greenhouse gas emissions, hazardous components, microplastics, regulatory challenges and feedstock quality requirements. Laboratory demonstrations include polymer identification, thermal analysis and bench-scale pyrolysis experiments, complemented by product characterization. Through a mini-project, students apply techno-economic and sustainability concepts to real-world plastic-to-energy scenarios.

Διδασκαλία - Έλεγχος γνώσεων - Αξιολόγηση φοιτητών/-τριών

Το Δ.Ε.Π.Π.Σ. διδάσκεται με φυσική παρουσία διδασκόντων και φοιτητών/-τριών στις αίθουσες διδασκαλίας. Με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών, μπορεί να θεσμοθετηθεί μία εβδομαδιαία ζώνη διαδικτυακής εκπαίδευσης, κοινή για όλους τους/τις φοιτητές/-τριες του Δ.Ε.Π.Π.Σ., η οποία θα χρησιμοποιείται για τη διεξαγωγή φροντιστηριακών ή/και σεμιναριακών μαθημάτων και, κατ' εξαίρεση, για αναπληρώσεις μαθημάτων σε περιπτώσεις που δεν είναι διαθέσιμες για τον σκοπό αυτό αίθουσες διδασκαλίας σε άλλες ημέρες της εβδομάδας. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις αντιμετώπισης εκτάκτων συνθηκών που εμποδίζουν τη διά ζώσης διδασκαλία, μπορεί, με ειδικώς αιτιολογημένη απόφαση των Προέδρων των Συμμετεχόντων Τμημάτων και του Διευθυντή του Προγράμματος, να διενεργούνται οι παραδόσεις διαδικτυακά για πεπερασμένο χρονικό διάστημα, το οποίο είναι απαραίτητο προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι έκτακτες περιστάσεις που δικαιολογούν τη μετάβαση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση με βραχυπρόθεσμο ορίζοντα.

Ομοίως, οι εξετάσεις διενεργούνται με φυσική παρουσία φοιτητών/-τριών και των εξεταστών στις αίθουσες των Σχολών, είτε αυτές διεξάγονται γραπτά είτε προφορικά. Κατ' εξαίρεση, μπορούν να διενεργούνται εξ αποστάσεως προφορικές μόνον εξετάσεις, με την προϋπόθεση ότι θα διασφαλίζεται η ταυτοποίηση των εξεταζομένων και θα τηρούνται οι βέλτιστες πρακτικές για τη διενέργεια προφορικών εξετάσεων μέσω διαδικτύου, ώστε να διασφαλίζεται το αδιάβλητο αυτών. Η διενέργεια γραπτών εξετάσεων εξ αποστάσεως δεν επιτρέπεται, παρά μόνο στις περιπτώσεις και υπό τις προϋποθέσεις που προβλέπονται υποχρεωτικά από την ισχύουσα νομοθεσία. Με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών, επιτρέπεται η διεξαγωγή γραπτών εξετάσεων με χρήση tablet, laptop ή PC εφόσον διενεργούνται με φυσική παρουσία και επιτήρηση των εξεταζομένων στις αίθουσες των Σχολών, υπό τις εγγυήσεις ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διενέργειας των εξετάσεων αυτών, που θα διασφαλίζει το αδιάβλητό τους και την ίση μεταχείριση των εξεταζομένων.

Η παρακολούθηση των μαθημάτων, των φροντιστηρίων και κάθε άλλης οργανωμένης εκπαιδευτικής δραστηριότητας του Ξενογλωσσου Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών είναι υποχρεωτική. Οι φοιτητές/-τριες δύνανται να απουσιάσουν έως και τριάντα τοις εκατό (30%) των συνολικών ωρών διδασκαλίας κάθε μαθήματος ανά εξάμηνο, ενώ παρεκκλίσεις από το όριο αυτό

επιτρέπονται μόνον σε εξαιρετικές περιπτώσεις, κατόπιν έγκρισης της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών. Η τακτική συμμετοχή στις παραδόσεις, στα φροντιστήρια και στις εξετάσεις θεωρείται ουσιαστικό στοιχείο ακαδημαϊκότητας για την επιτυχή πορεία των φοιτητών/-τριών στο Πρόγραμμα.

Πριν την έναρξη κάθε εξαμήνου, η Γραμματεία του Δ.Ε.Π.Π.Σ. καταρτίζει και δημοσιεύει το αναλυτικό ωρολόγιο πρόγραμμα διδασκαλίας του εξαμήνου, λαμβάνοντας μέριμνα ώστε, κατά το δυνατόν, τα υποχρεωτικά μαθήματα και τα μαθήματα επιλογής (α) να κατανέμονται ισομερώς σε όλες τις ημέρες της εβδομάδας, (β) να μην υπάρχει μεγάλη χρονική απόσταση μεταξύ των μαθημάτων κατά τη διάρκεια της ίδιας ημέρας στην οποία τυχαίνει να διδάσκονται και (γ) να μη συμπίπτουν με τη διδασκαλία άλλων μαθημάτων Υ ή Ε του αυτού εξαμήνου σπουδών.

Με τη συμπλήρωση της δέκατης (10ης) εβδομάδας διδασκαλίας κάθε εξαμήνου, οι φοιτητές/-τριες καλούνται να συμμετάσχουν σε ανώνυμη ηλεκτρονική αξιολόγηση των διδασκόμενων σε αυτούς μαθημάτων, καθώς και των διδασκόντων, προς τον σκοπό της βελτίωσης του επιπέδου σπουδών τους.

Αξιολόγηση φοιτητών/-τριών

1. Οι φοιτητές/-τριες του Δ.Ε.Π.Π.Σ. αξιολογούνται με γραπτές ή προφορικές εξετάσεις, που διεξάγονται στο τέλος του εξαμήνου για τα μαθήματα που διδάχθηκαν στο ίδιο εξάμηνο και με συνυπολογισμό κάθε άλλης εργασίας ή ενδιάμεσης εξέτασης και βαθμολογική στάθμιση, όπως ορίζεται στο τεύχος περιγραφής του κάθε μαθήματος. Όλα τα μαθήματα εξετάζονται κατά την επαναληπτική εξεταστική περίοδο του Σεπτεμβρίου. Η συμμετοχή του/της φοιτητή/-τριας σε προφορική εξέταση αποκλείει την συμμετοχή του στις γραπτές εξετάσεις του ίδιου μαθήματος κατά την ίδια εξεταστική περίοδο.

2. Οι διδάσκοντες λαμβάνουν ειδική μέριμνα για την προφορική εξέταση φοιτητών/-τριών με αποδεδειγμένη πριν την εισαγωγή τους στο Πρόγραμμα δυσλεξία ή με σοβαρά κινητικά προβλήματα ή με προβλήματα όρασης που δυσχεραίνουν ουσιαστικά τη συμμετοχή τους σε γραπτές εξετάσεις, σύμφωνα με διαδικασία που ορίζεται στις κείμενες διατάξεις.

3. Η Γραμματεία του Προγράμματος δημοσιεύει εγκαίρως το αναλυτικό πρόγραμμα των γραπτών εξετάσεων της επικείμενης κάθε φορά εξεταστικής περιόδου. Με ευθύνη των διδασκόντων, συνεπικουρούμενων από τη Γραμματεία του Δ.Ε.Π.Π.Σ., διασφαλίζεται επαρκής αριθμός επιτηρητών από υποψήφιους/ιες διδάκτορες και μεταπτυχιακούς φοιτητές/-τριες. Οι διδάσκοντες οφείλουν να είναι διαρκώς παρόντες στους χώρους των εξετάσεων, να ασκούν εποπτεία για την απρόσκοπτη και αδιάβλητη διεξαγωγή τους και να λαμβάνουν τα αναγκαία για τους σκοπούς αυτούς μέτρα.

4. Κάθε εξεταζόμενος/-η οφείλει να ελέγξει, προτού προσέλθει στη συγκεκριμένη εξέταση, την αναγραφή του ονόματός του/της στον μηχανογραφικό κατάλογο της Γραμματείας για τους δικαιούχους συμμετοχής στην εξέταση του συγκεκριμένου μαθήματος. Οι εξεταζόμενοι/-ες απαγορεύεται να αντιγράψουν ή να φαλκιδεύουν με οποιονδήποτε άλλο τρόπο το αποτέλεσμα της εξεταστικής διαδικασίας, καθώς και να προσκομίζουν στις αίθουσες των εξετάσεων βιβλία, βοηθήματα, σημειώσεις που δεν προβλέπονται ή ηλεκτρονικά μέσα επικοινωνίας. Τυχόν απόπειρα χρήσης ηλεκτρονικών μέσων επικοινωνίας κατά τη διάρκεια της εξεταστικής διαδικασίας αποτελεί ιδιαίτερα επιβαρυντική περίπτωση σε βάρος του εξεταζόμενου. Ακόμη, οι εξεταζόμενοι/-ες απαγορεύεται να χρησιμοποιούν ως πρόχειρο ένα χωριστό φύλλο. Για τον σκοπό αυτό, επιτρέπεται να χρησιμοποιούν την τελευταία σελίδα του γραπτού τους. Σε περίπτωση παραβίασης των όρων αυτών, επιβάλλεται ο μηδενισμός του γραπτού ως μέτρο εσωτερικής τάξης για τη διασφάλιση του αδιάβλητου της εξεταστικής διαδικασίας, επιφυλασσομένης οποιασδήποτε άλλης κυρώσεως μπορεί να επιβληθεί κατά τις κείμενες διατάξεις.

5. Οι καθορισμένοι επιτηρητές οφείλουν να ελέγχουν την ακαδημαϊκή ταυτότητα που αποδεικνύει τη φοιτητική ιδιότητα και πιστοποιεί την ταυτότητα του/της εξεταζόμενου/-ης, να διαπιστώνουν την αναγραφή του ονοματεπωνύμου και του αριθμού ειδικού μητρώου του/της φοιτητή/-τριας επάνω στο γραπτό του, να μονογράφουν κάθε γραπτό, να επιτηρούν τους εξεταζόμενους ώστε να μην αντιγράφουν ή συνομιλούν μεταξύ τους, να επιβλέπουν συνεχώς τις εισόδους και εξόδους της αίθουσας, ιδίως κατά την ώρα λήξης του χρόνου εξέτασης και παράδοσης των γραπτών, και να φροντίζουν ώστε να μην εξέρχεται ή αποχωρεί κανείς εξεταζόμενος από την αίθουσα εξετάσεων πριν από την πάροδο τριάντα λεπτών (30') από τη διανομή των θεμάτων.

6. Η γραπτή εξέταση κάθε μαθήματος διαρκεί για όλα τα μαθήματα κατ' ανώτατο όριο δύο (2) ώρες.

7. Μετά τη παράδοση των γραπτών, οι επιτηρητές καταμετρούν τα γραπτά που παρέλαβαν και ένας εξ αυτών βεβαιώνει τον αριθμό των γραπτών που έχουν παραληφθεί. Στη συνέχεια, τα γραπτά παραδίδονται στον διδάσκοντα, ο οποίος τα καταμετρά και βεβαιώνει με την υπογραφή του ενώπιον του επιτηρητή τον αριθμό των γραπτών που παρέλαβε.

8. Οι διδάσκοντες οφείλουν να παραδίδουν στη Γραμματεία του Προγράμματος τα αποτελέσματα των τελικών εξετάσεων, γραπτών ή/και προφορικών, ενιαία στο ίδιο βαθμολόγιο για κάθε μάθημα, το αργότερο εντός είκοσι πέντε (25) ημερών από την ημέρα διεξαγωγής της κάθε εξέτασης. Επί προφορικών εξετάσεων, ο διδάσκων δεν επιτρέπεται να ανακοινώνει το αποτέλεσμα της εξέτασης στους/στις εξετασθέντες φοιτητές/-τριες, αλλά μόνο συγκεντρωτικά για το σύνολο των εξετασθέντων, γραπτώς ή/και προφορικώς, στο τέλος.

9. Σε όλα τα μαθήματα του Δ.Ε.Π.Σ., το αποτέλεσμα του ελέγχου των γνώσεων του/της φοιτητή/-τριας εκφράζεται αριθμητικά με βαθμούς από μηδέν (0) έως δέκα (10). Στα βαθμολόγια, η αποτυχία σημειώνεται με βαθμούς από μηδέν (0) έως τέσσερα (4) και η επιτυχία με βαθμούς από πέντε (5) έως δέκα (10).

10. Δεν επιτρέπεται η καθ' οιονδήποτε τρόπο δημοσίευση αποτελεσμάτων εξετάσεων με εμφανή τα ονοματεπώνυμα των εξεταζόμενων, παρά μόνο με την παράθεση του αριθμού του ειδικού μητρώου τους (ΑΕΜ).

11. Δεν επιτρέπεται η μεταφορά βαθμού φοιτητή/-τριας από μία εξεταστική περίοδο σε επόμενη. Ρήτρες που μπορεί να αναγράφονται στο γραπτό των εξεταζόμενων και αφορούν στην επιθυμία τους να κοπούν εάν αξιολογηθούν με βαθμό μικρότερο του επιθυμητού, ή αναφορές σχετικά με το πόσα μαθήματα χρωστάει κανείς για να πάρει πτυχίο, δεν επιτρέπονται και εάν αναγράφονται, δεν λαμβάνονται υπόψη.

12. Οι απαντήσεις στα θέματα των γραπτών εξετάσεων, πρακτικών και θεωρητικών, συζητούνται μετά την έκδοση των αποτελεσμάτων από τους διδάσκοντες με τους/τις ενδιαφερόμενους/-ες φοιτητές/-τριες σε ειδικά καθορισμένες ώρες, οι δε εξετασθέντες έχουν δικαίωμα να βλέπουν το γραπτό τους -της εκάστοτε τρέχουσας κάθε φορά εξεταστικής περιόδου- και να ζητούν εξηγήσεις για τον τρόπο με τον οποίον αυτό αξιολογήθηκε. Οι διδάσκοντες έχουν την υποχρέωση να αναρτούν στο e-learning του μαθήματος τους τις προτεινόμενες λύσεις των θεμάτων που έβαλαν στις εξετάσεις.

13. Για τον υπολογισμό του βαθμού πτυχίου και τη σύνθεση των αναγραφόμενων σε αυτό μαθημάτων, προσμετρώνται τα είκοσι επτά (27) υποχρεωτικά μαθήματα που είναι αναγκαία για τη συγκέντρωση εκατόν ογδόντα (180) πιστωτικών μονάδων ECTS από Υποχρεωτικά μαθήματα (Υ), τα πέντε (5) μαθήματα Επιλογής (Ε) και οι δύο (2) εργασίες που απαιτούνται για τη συγκέντρωση εξήντα (60) πιστωτικών μονάδων ECTS, δηλαδή διακόσια σαράντα (240) πιστωτικές μονάδες ECTS στο σύνολο.

Άρθρο 9 Υποτροφίες

Στο πλαίσιο του Διατμηματικού Ξερόγλωσσου Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών Clean Energy Science and Engineering του Α.Π.Θ., προβλέπεται η δυνατότητα χορήγησης υποτροφιών προς τους/τις φοιτητές/-τριες, βάσει ακαδημαϊκών και αντικειμενικών κριτηρίων και κατόπιν απόφασης της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών. Ενδεικτικά:

- Παρέχεται η δυνατότητα χορήγησης έως και τριών (3) υποτροφιών ανά ακαδημαϊκό έτος σε φοιτητές/-τριες που διακρίνονται κατά τη διαδικασία επιλογής, με βάση τη συνολική αξιολόγηση των προσόντων τους (συμπεριλαμβανομένων και των αποτελεσμάτων της προφορικής συνέντευξης) και κατετάγησαν μεταξύ των πρώτων εισακτέων του κύκλου. Οι υποτροφίες αυτές συνίστανται σε πλήρη απαλλαγή από την καταβολή των τελών φοίτησης για το πρώτο ακαδημαϊκό έτος.

- Υποτροφία αριστείας με απαλλαγή της καταβολής του πενήντα τοις εκατό (50%) των τελών φοίτησης επόμενου ακαδημαϊκού έτους μπορεί να απονεμηθεί στον/στη φοιτητή/-τρια που συγκεντρώνει την υψηλότερη μέση βαθμολογία επίδοσης στο σύνολο των μαθημάτων κάθε έτους, υπό την προϋπόθεση ότι έχει ολοκληρώσει επιτυχώς όλα τα μαθήματα εντός του προβλεπόμενου χρόνου. Σε περίπτωση ισοβαθμίας, η υποτροφία μπορεί να απονέμεται σε περισσότερους του ενός φοιτητές.

- Η Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών μπορεί να απονέμει βραβεία αριστείας σε φοιτητές/-τριες που επιδεικνύουν εξαιρετική επίδοση στη διάρκεια των σπουδών τους. Τα βραβεία δύνανται να συνοδεύονται από τιμητική διάκριση ή και χρηματικό έπαθλο. Ειδικότερα, στο τέλος κάθε ακαδημαϊκού έτους μπορεί να απονέμεται βραβείο πρώτου φοιτητή/-τριας έτους, βάσει της συνολικής επίδοσης σε όλα τα μαθήματα και της συνέπειας στη φοίτηση. Αντίστοιχα, βραβείο αριστούχου αποφοίτου μπορεί να απονέμεται στον/στην φοιτητή/-τρια με την υψηλότερη ακαδημαϊκή επίδοση κατά τη διάρκεια του κύκλου σπουδών.

- Δύναται να προβλεφθεί, κατόπιν αιτιολογημένης απόφασης της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών, πλήρης ή μερική απαλλαγή από την καταβολή τελών φοίτησης για φοιτητές/-τριες που προέρχονται από εμπόλεμες ζώνες ή τελούν υπό καθεστώς διεθνούς ή επικουρικής προστασίας, με βάση τεκμηριωμένα κοινωνικά και ανθρωπιστικά κριτήρια.

- Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, μπορεί να χορηγείται υποτροφία κοινωνικού χαρακτήρα σε υποψήφιους/-ες ή φοιτητές/-τριες του Προγράμματος που αντιμετωπίζουν σοβαρές οικονομικές δυσχέρειες, ζητήματα υγείας, απώλεια γονέα, ή διαβιούν υπό καθεστώς έκτακτης ανάγκης ή μακρόχρονης κρίσης, έπειτα από εξέταση σχετικής αίτησης και των συνοδευτικών δικαιολογητικών από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών.

- Παρέχεται επίσης η δυνατότητα χορήγησης ανταποδοτικών υποτροφιών, οι οποίες συνίστανται σε απαλλαγή από την καταβολή μέρους των διδάκτρων, με την υποχρέωση του/της φοιτητή/-τριας να προσφέρει συγκεκριμένο έργο προς υποστήριξη του Προγράμματος. Το έργο αυτό μπορεί να περιλαμβάνει συνδρομή στη βιβλιοθήκη, υποστήριξη διοικητικών λειτουργιών, βοήθεια σε ερευνητικά έργα ή άλλη δραστηριότητα που θα καθοριστεί από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών, σε συνεννόηση με τη Γραμματεία και τα μέλη Δ.Ε.Π. Η διάρκεια και το περιεχόμενο της ανταποδοτικής υποτροφίας προσδιορίζονται με σαφήνεια κατά την απονομή της, ενώ η μη τήρηση των υποχρεώσεων μπορεί να οδηγήσει σε ανάκληση αυτής.

Η απονομή των ως άνω αναφερθέντων υποτροφιών ή/και βραβείων αριστείας, οι ειδικότεροι όροι χορήγησης, οι υποχρεώσεις και τα δικαιώματα των υποτρόφων καθορίζονται έπειτα από απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών και βρίσκονται στην αποκλειστική διακριτική ευχέρεια αυτής επί τη βάση των οικονομικών δυνατοτήτων του Προγράμματος και τα ταμειακά αποθεματικά αυτού.

Άρθρο 10
Διδακτικό Προσωπικό του Δ.Ξ.Π.Σ.

Το διδακτικό έργο του Διατμηματικού Ξενογλωσσου Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών (Δ.Ξ.Π.Σ.) κατανέμεται με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών σε διδάσκοντες με γνωστικό αντικείμενο συναφές με το αντικείμενο του διδακτικού έργου που τους ανατίθεται. Με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών, ανατίθεται η διδασκαλία των μαθημάτων του Προγράμματος του επόμενου ακαδημαϊκού έτους στο διδακτικό προσωπικό που μέλλεται να είναι διαθέσιμο στη διάρκεια αυτού. Ειδικότερα, ως διδακτικό προσωπικό του Δ.Ξ.Π.Σ. δύνανται να απασχολούνται οι ακόλουθοι:

α. μέλη Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού (Δ.Ε.Π.), των Συνεργαζόμενων Τμημάτων ή άλλων Τμημάτων του Α.Π.Θ. ή άλλου Ανώτατου Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (Α.Ε.Ι.) με πρόσθετη απασχόληση πέραν των νόμιμων υποχρεώσεών τους όπως αυτές ορίζονται στο άρθρο 155 του Ν. 4957/2022,

β. Ομότιμοι Καθηγητές ή αφυπηρητήσαντα μέλη Δ.Ε.Π. των Συνεργαζόμενων Τμημάτων ή άλλων Τμημάτων του Α.Π.Θ. ή άλλου Α.Ε.Ι.,

γ. μέλη Ειδικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού (Ε.Ε.Π.), Εργαστηριακού Διδακτικού Προσωπικού (Ε.ΔΙ.Π.) και Ειδικού Τεχνικού Εργαστηριακού Προσωπικού (Ε.Τ.Ε.Π.) των Α.Ε.Ι., οι οποίοι είναι κάτοχοι διδακτορικού διπλώματος και έχουν διδακτική εμπειρία, καθώς και επαρκή επιστημονική, συγγραφική ή ερευνητική δραστηριότητα,

δ. εντεταλμένοι διδάσκοντες,

ε. επισκέπτες καθηγητές και επισκέπτες ερευνητές,

στ. ερευνητές με σύμβαση,

ζ. ερευνητές και ειδικοί λειτουργικοί επιστήμονες των ερευνητικών κέντρων του άρθρου 13Α του ν. 4310/2014 (Α' 258) ή άλλων ερευνητικών οργανισμών της ημεδαπής και της αλλοδαπής, οι οποίοι είναι κάτοχοι διδακτορικού διπλώματος και έχουν διδακτική εμπειρία και επαρκή επιστημονική, συγγραφική ή ερευνητική δραστηριότητα,

η. μεταδιδάκτορες και νέοι επιστήμονες, κάτοχοι κατ' ελάχιστον διδακτορικού διπλώματος, οι οποίοι διαθέτουν εξειδικευμένες γνώσεις ή σχετική εμπειρία στο γνωστικό αντικείμενο του Δ.Ξ.Π.Σ.,

θ. συνεργαζόμενοι καθηγητές.

Η ανάθεση του διδακτικού έργου του Δ.Ξ.Π.Σ. πραγματοποιείται με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών, ύστερα από εισήγηση του Διευθυντή, ο οποίος συνεργάζεται για τον σκοπό αυτό με τους Προέδρους των Συνεργαζόμενων Τμημάτων. Η απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών διασφαλίζει ότι η διδασκαλία και οι εν γένει εκπαιδευτικές δραστηριότητες που ανατίθενται σε μέλη Δ.Ε.Π. στο πλαίσιο του Δ.Ξ.Π.Σ. ουδόλως επηρεάζουν τις άλλες εκπαιδευτικές, ερευνητικές και διοικητικές υποχρεώσεις τους έναντι του Τομέα και του ελληνογλωσσου Π.Π.Σ. Η απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών περί ανάθεσης διδακτικού έργου εκδίδεται το αργότερο έως την έναρξη κάθε ακαδημαϊκού εξαμήνου και περιλαμβάνει υποχρεωτικά τους διδάσκοντες του Δ.Ξ.Π.Σ., τα μαθήματα, τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες και το σύνολο των διδακτικών ωρών που ανατίθενται ανά διδάσκοντα σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών ανά ακαδημαϊκό εξάμηνο, καθώς και το συνολικό κόστος της αμοιβής τους, εφόσον προβλέπεται η καταβολή αμοιβής και κοινοποιείται αμελλητί προς τον Ειδικό Λογαριασμό Κονδυλίων Έρευνας (Ε.Λ.Κ.Ε.) του Α.Π.Θ. Όλες οι κατηγορίες διδακτικού προσωπικού αμείβονται αποκλειστικά από τους πόρους του Δ.Ξ.Π.Σ., εφόσον προβλεφθεί αμοιβή τους. Το ύψος της αμοιβής ανά κατηγορία διδακτικού προσωπικού καθορίζεται έπειτα από απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών και σύμφωνα με τους κανόνες που διέπουν τον Ε.Λ.Κ.Ε. Α.Π.Θ. ως προς τις συμβάσεις για αμοιβές προσωπικού του Ιδρύματος, εξωτερικούς συνεργάτες, την

άσκηση πρόσθετου διδακτικού έργου και το σύνολο των διδακτικών ωρών που ανατίθενται ανά περίπτωση.

Στις υποχρεώσεις των διδασκόντων περιλαμβάνονται, μεταξύ άλλων, η περιγραφή του μαθήματος ή των διαλέξεων, ο τρόπος εξέτασης του μαθήματος, καθώς και η απαραίτητη για τους ακαδημαϊκούς σκοπούς του προγράμματος επικοινωνία με τους/τις φοιτητές/-τριες.

Υποχρέωση των διδασκόντων είναι να τηρούν το εβδομαδιαίο πρόγραμμα διδασκαλίας σύμφωνα με το ωρολόγιο πρόγραμμα μαθημάτων, όπως αυτό καταρτίζεται και καθορίζεται από την Επιτροπή, και να ακολουθεί τους όρους εξέτασης και αξιολόγησης, όπως αυτοί περιγράφονται στον παρόντα Κανονισμό.

Άρθρο 11

Έσοδα Δ.Ε.Π.Π.Σ. - Τέλη Φοίτησης - Διαδικασία Οικονομικής Διαχείρισης

Οι πόροι του Δ.Ε.Π.Π.Σ. δύνανται να προέρχονται από:

- α. τέλη φοίτησης,
- β. δωρεές, χορηγίες και πάσης φύσεως οικονομικές ενισχύσεις,
- γ. κληροδοτήματα,
- δ. πόρους από ερευνητικά έργα ή προγράμματα, ιδίως της Ευρωπαϊκής Ένωσης,
- ε. ιδίους πόρους του Α.Π.Θ. το ύψος των οποίων δεν μπορεί να ξεπερνά ποσοστό πέντε τοις εκατό (5%) του συνολικού προϋπολογισμού του Δ.Ε.Π.Π.Σ. και
- στ. κάθε άλλη νόμιμη αιτία.

Τέλη φοίτησης

Για τη φοίτηση στο Δ.Ε.Π.Π.Σ. καταβάλλονται συνολικά τέλη φοίτησης ύψους τριάντα δύο χιλιάδων ευρώ (32.000€), που επιμερίζονται σε οκτώ χιλιάδες ευρώ (8.000€) ανά ακαδημαϊκό έτος. Το ύψος των τελών φοίτησης ορίζεται και τροποποιείται με απόφαση της Συγκλήτου του Α.Π.Θ. ενώ ο τρόπος και χρόνος καταβολής δύναται να αναπροσαρμόζονται με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών.

Η καταβολή των τελών φοίτησης πραγματοποιείται από τους/τις ιδίους/-ες τους/τις φοιτητές/-τριες (ή από τρίτο φυσικό ή νομικό πρόσωπο για λογαριασμό τους) σε τηρούμενο τραπεζικό λογαριασμό του Ε.Λ.Κ.Ε. Α.Π.Θ., σε οκτώ (8) ισόποσες δόσεις των τεσσάρων χιλιάδων ευρώ (4.000€): Η πρώτη δόση κατά τη διαδικασία εγγραφής του/της φοιτητή/-τριας στο Πρόγραμμα και οι επόμενες πριν την έναρξη των εκάστοτε εξαμήνων. Μετά την καταβολή των διδάκτρων εκδίδεται το αντίστοιχο παραστατικό και ενημερώνεται ηλεκτρονικά ο/η φοιτητής/-τρια.

Η καταβολή πραγματοποιείται ηλεκτρονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες που αποστέλλονται με την επιβεβαίωση παραλαβής της αίτησης. Το ποσόν κατατίθεται στον Ε.Λ.Κ.Ε. Α.Π.Θ. και δεν επιστρέφεται σε περίπτωση μη αποδοχής ή απόσυρσης της αίτησης.

Σε περίπτωση αποδοχής της θέσης στο Πρόγραμμα, οι υποψήφιοι/-ες καλούνται να καταβάλουν το ποσό των χιλίων ευρώ (1.000€) ως προκαταβολή τελών φοίτησης. Και αυτό το ποσόν καταβάλλεται στον Ε.Λ.Κ.Ε. Α.Π.Θ. και δεν επιστρέφεται σε περίπτωση παράιτησης από τη φοίτηση.

Διαδικασία Οικονομικής Διαχείρισης

Η διαχείριση των πόρων του Δ.Ε.Π.Π.Σ. με επισπεύδον το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών σε συνεργασία με το Τμήμα Χημείας και το Τμήμα Γεωπονίας πραγματοποιείται από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών μέσω του Ειδικού Λογαριασμού Κονδυλίων Έρευνας (Ε.Λ.Κ.Ε.) του Α.Π.Θ.

και κατανέμονται κατά προτεραιότητα για την κάλυψη των λειτουργικών αναγκών του Δ.Ξ.Π.Π.Σ. και, εφόσον υπάρχουν ταμειακά διαθέσιμα, αυτά δύναται να διατίθενται για την κάλυψη άλλων εκπαιδευτικών και αναπτυξιακών αναγκών του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής, του Τμήματος Χημείας της Σχολής Θετικών Επιστημών, και του Τμήματος Γεωπονίας της Σχολής Γεωπονίας, Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, σε ποσοστά 48.7%, 38.1% και 13.7%, αντίστοιχα. Με απόφαση του Συμβουλίου Διοίκησης, κατόπιν εισήγησης της Επιτροπής Ερευνών του Ε.Λ.Κ.Ε., καθορίζεται το ποσοστό παρακράτησης υπέρ του Ε.Λ.Κ.Ε. του Α.Π.Θ.

Στα λειτουργικά έξοδα του Δ.Ξ.Π.Π.Σ. περιλαμβάνονται και οι αμοιβές των διδασκόντων και των επισκεπτών καθηγητών. Το ύψος της αμοιβής ανά κατηγορία διδακτικού προσωπικού καθορίζεται από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών, σύμφωνα με τον Κανονισμό Αποδοχών του Ε.Λ.Κ.Ε. Α.Π.Θ. και μέχρι το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο ανά διδακτική ώρα. Η Επιτροπή δύναται να αποφασίσει την κλιμακωτή διαφοροποίηση των αμοιβών, αναλόγως του αριθμού των εισακτέων φοιτητών /-τριών ανά ακαδημαϊκό έτος.

Έτι περαιτέρω, στα λειτουργικά έξοδα του Προγράμματος λογίζονται και οι δαπάνες μετακινήσεων που διεξάγονται για τις ανάγκες οργάνωσης και λειτουργίας του Δ.Ξ.Π.Π.Σ. και εγκρίνονται από την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών αυτού. Οι δαπάνες μετακίνησης βαρύνουν τον προϋπολογισμό του Δ.Ξ.Π.Π.Σ. και καταβάλλονται στους μετακινούμενους μετά από την προσκόμιση των σχετικών παραστατικών, σύμφωνα με το άρθρο 248 του Ν. 4957/2022 και των επακόλουθων σχετικών τροποποιήσεων.

Οι πόροι του Δ.Ξ.Π.Π.Σ. κατανέμονται ως ακολούθως:

α. ποσό που αντιστοιχεί στο δέκα τοις εκατό (10%) των συνολικών εσόδων που προέρχονται από τέλη φοίτησης παρακρατείται από τον Ε.Λ.Κ.Ε. για την οικονομική διαχείριση του Προγράμματος. Με απόφαση του Συμβουλίου Διοίκησης αποφασίζεται εάν το υπόλοιπο ποσόν, εφόσον προκύπτει μετά από την αφαίρεση της παρακράτησης υπέρ Ε.Λ.Κ.Ε., μεταφέρεται στον τακτικό προϋπολογισμό ή διατίθεται για τη δημιουργία έργων/προγραμμάτων μέσω του Ε.Λ.Κ.Ε. Α.Π.Θ. με σκοπό την κάλυψη, κατά προτεραιότητα, των αναγκών των Ελληνόγλωσσων Π.Π.Σ. των Τμημάτων Μηχανολόγων Μηχανικών, Χημείας και Γεωπονίας, που λειτουργούν δίχως τέλη φοίτησης, καθώς και την κάλυψη ερευνητικών, εκπαιδευτικών και λειτουργικών αναγκών του Α.Π.Θ. Στα έσοδα του Δ.Ξ.Π.Π.Σ. των περ. β) έως δ) του Άρθρου 11 πραγματοποιείται η παρακράτηση υπέρ Ε.Λ.Κ.Ε. που ισχύει για τα έσοδα από αντίστοιχες πηγές χρηματοδότησης,

β. το υπόλοιπο ποσόν των συνολικών εσόδων του Δ.Ξ.Π.Π.Σ. διατίθεται για την κάλυψη των λειτουργικών δαπανών του Δ.Ξ.Π.Π.Σ.

Άρθρο 12

Διοικητική Υποστήριξη - Υλικοτεχνική Υποδομή

Η Μονάδα Υποστήριξης Αλλοδαπών Φοιτητών/-τριών είναι αρμόδια για την υποστήριξη των αλλοδαπών φοιτητών/-τριών του Δ.Ξ.Π.Π.Σ., βάσει του άρθρου 212 του Ν. 4957/2022. Αποστολή της Μονάδας Υποστήριξης Αλλοδαπών Φοιτητών/-τριών είναι η υποστήριξη των αλλοδαπών φοιτητών/-τριών που εγγράφονται σε προγράμματα σπουδών πρώτου, δεύτερου και τρίτου κύκλου του Α.Ε.Ι. Ειδικότερα, αρμοδιότητες της Μονάδας Υποστήριξης Αλλοδαπών Φοιτητών/-τριών είναι:

α. Η υποστήριξη των αλλοδαπών φοιτητών/-τριών για την εγγραφή τους σε ξενόγλωσσα προγράμματα σπουδών του Α.Π.Θ.

β. Η υποστήριξη των αλλοδαπών φοιτητών/-τριών για την έκδοση άδειας θεώρησης εισόδου και άδειας διαμονής στην ημεδαπή για λόγους σπουδών και η επικοινωνία με τους αρμόδιους φορείς του Δημοσίου για τα θέματα αυτά.

γ. Η υποστήριξη της διαδικασίας σύναψης συμβάσεων ταχείας χορήγησης αδειών διαμονής για λόγους σπουδών, σύμφωνα με το άρθρο 37 του ν. 4251/2014 (Α' 80).

δ. Η υποστήριξη των φοιτητών/-τριών κατά την εγκατάστασή τους στην ημεδαπή.

ε. Η συνεργασία με τις συναρμόδιες υπηρεσίες του Α.Π.Θ. για την εξυπηρέτηση των αλλοδαπών φοιτητών/-τριών.

στ. Η μέριμνα για την οργάνωση μαθημάτων εκμάθησης της ελληνικής γλώσσας ή άλλων ξένων γλωσσών σε συνεργασία με τις αρμόδιες μονάδες του Α.Π.Θ.

ζ. Η άσκηση κάθε άλλης αρμοδιότητας που καθορίζεται στον Οργανισμό του Α.Ε.Ι. και σχετίζεται με το αντικείμενο της Μονάδας Υποστήριξης Αλλοδαπών Φοιτητών/-τριών.

Διοικητική Υποστήριξη του Προγράμματος.

Τα Τμήματα Μηχανολόγων Μηχανικών, Χημείας και Γεωπονίας του Α.Π.Θ., διαθέτοντας μακρά εμπειρία στην οργάνωση και υλοποίηση προγραμμάτων σπουδών πρώτου, δεύτερου και τρίτου κύκλου, αναλαμβάνουν τη συνολική διοικητική και τεχνική υποστήριξη του παρόντος Δ.Ε.Π.Π.Σ. Η γραμματειακή υποστήριξη παρέχεται από τη Γραμματεία του Δ.Ε.Π.Π.Σ., η οποία δύναται να στελεχώνεται από προσωπικό της Γραμματείας των τριών συμμετεχόντων Τμημάτων αποτελώντας βασικό επιχειρησιακό βραχίονα της διοίκησής του και λειτουργεί υπό την εποπτεία της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών.

Πιο συγκεκριμένα, η Γραμματεία του Προγράμματος:

α. Υποστηρίζει διοικητικά την Επιτροπή και τον Διευθυντή του Δ.Ε.Π.Π.Σ.

β. Διεκπεραιώνει τα θέματα του εκπαιδευτικού κύκλου ζωής των φοιτητών/-τριών, από την εγγραφή έως και την αποφοίτηση και την έκδοση τίτλου σπουδών τους.

γ. Τηρεί το πρωτόκολλο, το έντυπο και ψηφιακό αρχείο του Προγράμματος.

δ. Χειρίζεται τις διοικητικές διαδικασίες που αφορούν το διδακτικό προσωπικό του Προγράμματος (συμβάσεις, μετακινήσεις κλπ.).

ε. Συνεργάζεται με τον Ειδικό Λογαριασμό Κονδυλίων Έρευνας Α.Π.Θ. για την οικονομική διαχείριση του Προγράμματος και την υποστήριξη των σχετικών διαδικασιών.

Τον **Συντονισμό της Γραμματείας** του Δ.Ε.Π.Π.Σ., καθώς και την τήρηση των πρακτικών της Επιτροπής του Προγράμματος, δύναται να αναλαμβάνει στέλεχος της Γραμματείας του Ελληνόγλωσσου Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών, ή άλλο στέλεχος το οποίο διαθέτει τα τυπικά προσόντα για την άσκηση καθηκόντων Προϊσταμένου, σύμφωνα με το άρθρο 1 του Ν. 3839/2010. Η σχετική ανάθεση γίνεται με απόφαση της Επιτροπής του Δ.Ε.Π.Π.Σ.

Στο πλαίσιο αυτό, για την υποστήριξη των αναγκών του Προγράμματος δύναται να απασχολούνται, σύμφωνα με το άρθρο 104 του Ν. 4957/2022:

α. Μέλη του τακτικού διοικητικού προσωπικού του Α.Π.Θ., με πρόσθετη απασχόληση πέραν των νόμιμων υποχρεώσεών τους, κατόπιν απόφασης της Επιτροπής Ερευνών του Ε.Λ.Κ.Ε., ύστερα από εισήγηση της Επιτροπής του Δ.Ε.Π.Π.Σ.

β. πρόσθετο προσωπικό, το οποίο επιλέγεται σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 243 του Ν. 4957/2022.

Η δαπάνη για την αμοιβή όλων των κατηγοριών προσωπικού βαρύνει αποκλειστικά τον προϋπολογισμό του Προγράμματος.

Η τεχνική υποστήριξη της λειτουργίας του προγράμματος διασφαλίζεται κεντρικά από ειδικευμένο προσωπικό της Μονάδας Ψηφιακής Διακυβέρνησης του Α.Π.Θ., το υφιστάμενο τεχνικό

προσωπικό της Γενικής Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών και Μηχανοργάνωσης του Α.Π.Θ. και το τεχνικό προσωπικό των Συνεργαζόμενων Τμημάτων.

Για την υλοποίηση της διδασκαλίας των μαθημάτων του Δ.Ξ.Π.Σ. χρησιμοποιείται η υφιστάμενη κτιριακή και υλικοτεχνική υποδομή των Τμημάτων Μηχανολόγων Μηχανικών, Χημείας και Γεωπονίας Α.Π.Θ.

Άρθρο 13 **Τύπος Απονεμομένου Πτυχίου**

Το Πτυχίο του Δ.Ξ.Π.Σ. είναι δημόσιο έγγραφο και απονέμεται στους αποφοίτους του Προγράμματος.

Το πτυχίο εκδίδεται από τη Γραμματεία του Προγράμματος. Επ' αυτού αναγράφονται τα Τμήματα Μηχανολόγων Μηχανικών, Χημείας και Γεωπονίας και το Ίδρυμα, το έμβλημα του Α.Π.Θ., η χρονολογία περάτωσης των σπουδών, η χρονολογία έκδοσης του πτυχίου, ο αριθμός πρωτοκόλλου αποφοίτησης, ο τίτλος του Δ.Ξ.Π.Σ., ο βαθμός του πτυχίου, τα στοιχεία του/της φοιτητή/-τριας και ο χαρακτηρισμός αξιολόγησης: Καλώς, Λίαν Καλώς, Άριστα.

Στον απόφοιτο του δύναται να χορηγείται, πριν την απονομή, πιστοποιητικό επιτυχούς παρακολούθησης και περάτωσης του Προγράμματος.

Πλέον του Πτυχίου χορηγείται και Παράρτημα Διπλώματος (Diploma Supplement), σύμφωνα με το άρθρο 15 του Ν. 3374/2005 και την Υπουργική Απόφαση Φ5/89656/Β3/13-8-2007 (ΦΕΚ 1466/Β'). Το Παράρτημα Διπλώματος αποτελεί επεξηγηματικό έγγραφο, το οποίο παρέχει αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με τη φύση, το επίπεδο, το περιεχόμενο, το εκπαιδευτικό πλαίσιο και το νομικό καθεστώς των σπουδών που ολοκληρώθηκαν επιτυχώς. Δεν υποκαθιστά τον επίσημο τίτλο σπουδών ή την αναλυτική βαθμολογία που εκδίδει το Ίδρυμα.

Άρθρο 14 **Πιστοποίηση - Αξιολόγηση Δ.Ξ.Π.Σ.**

Μετά από την έκδοση της απόφασης ίδρυσης Δ.Ξ.Π.Σ. και πριν από την έναρξη της λειτουργίας του, απαιτείται η πιστοποίηση του Δ.Ξ.Π.Σ. από την Εθνική Αρχή Ανώτατης Εκπαίδευσης (ΕΘ.Α.Α.Ε.), σύμφωνα με την περ. γ) της παρ. 1 του άρθρου 8 του ν. 4653/2020 (Α' 12). Μετά από την ίδρυσή τους, τα Δ.Ξ.Π.Σ. πιστοποιούνται περιοδικά, σύμφωνα με την υποπερ. ββ) της περ. β) της παρ. 1 του άρθρου 8 του ν. 4653/2020, στο πλαίσιο της αξιολόγησης της ακαδημαϊκής μονάδας στην οποία εντάσσονται.

Το Δ.Ξ.Π.Σ. αξιολογείται στο πλαίσιο της περιοδικής αξιολόγησης/πιστοποίησης της ακαδημαϊκής μονάδας από την Εθνική Αρχή Ανώτατης Εκπαίδευσης. Ειδικότερα αξιολογείται η συνολική αποτίμηση του έργου που επιτελέστηκε στο Δ.Ξ.Π.Σ., ο βαθμός εκπλήρωσης των στόχων που είχαν τεθεί κατά την ίδρυσή του, η βιωσιμότητά του, η απορρόφηση των αποφοίτων στην αγορά εργασίας, ο βαθμός συμβολής του στην έρευνα, η εσωτερική αξιολόγησή του από τους αποφοίτους, η σκοπιμότητα παράτασης της λειτουργίας του, καθώς και λοιπά στοιχεία σχετικά με την ποιότητα του έργου που παράγεται και τη συμβολή του στην εθνική στρατηγική για την ανώτατη εκπαίδευση.

Αν το Δ.Ξ.Π.Σ. κατά το στάδιο της αξιολόγησής του κριθεί ότι δεν πληροί τις προϋποθέσεις συνέχισης της λειτουργίας του, η λειτουργία του ολοκληρώνεται με την αποφοίτηση των ήδη εγγεγραμμένων φοιτητών/-τριων σύμφωνα με την απόφαση ίδρυσης αυτού.

Εσωτερική Αξιολόγηση ΜΟ.ΔΙ.Π.

Με σκοπό τη διασφάλιση και τη βελτίωση της ποιότητας του Δ.Ε.Π.Π.Σ., η Μονάδα Διασφάλισης Ποιότητας του Α.Π.Θ. (ΜΟ.ΔΙ.Π.-Α.Π.Θ.) προβαίνει σε περιοδική εσωτερική αξιολόγηση του Δ.Ε.Π.Π.Σ. στο πλαίσιο του Εσωτερικού Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας του Ιδρύματος και σύμφωνα με τις οδηγίες και κατευθύνσεις της Εθ.Α.Α.Ε.

Στις υποχρεώσεις των οργάνων διοίκησης και των διδασκόντων του προγράμματος εμπίπτουν και όλες οι διαδικασίες που προβλέπονται, βάσει των εκάστοτε οδηγιών και κατευθύνσεων της ΜΟ.ΔΙ.Π.-Α.Π.Θ. για την εσωτερική και εξωτερική αξιολόγηση και πιστοποίηση των Προγραμμάτων Σπουδών και των ακαδημαϊκών Μονάδων.

Αξιολόγηση διδασκόντων και μαθημάτων από τους φοιτητές/-τριες

Με αποκλειστικό σκοπό τη βελτίωση του επιπέδου σπουδών του Δ.Ε.Π.Π.Σ. και με απόλυτη διασφάλιση της ανωνυμίας τους, οι φοιτητές/-τριες καλούνται να προβαίνουν σε αξιολόγηση των μαθημάτων και των διδασκόντων κάθε εξαμήνου.

Για λόγους ομοιόμορφης τήρησης στατιστικών στοιχείων και δυνατότητας εξαγωγής αξιοποιήσιμων για το εκπαιδευτικό έργο των Σχολών, Τμημάτων και συνολικά του Ιδρύματος συμπερασμάτων, τα ερωτηματολόγια αξιολόγησης καταρτίζονται από τη ΜΟ.ΔΙ.Π. και μπορούν να διαφοροποιούνται μερικώς, βάσει των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και αναγκών κάθε ακαδημαϊκής μονάδας ή/και κάθε μαθήματος. Η συμπλήρωσή τους πραγματοποιείται ηλεκτρονικά.

Η διεξαγωγή της αξιολόγησης γίνεται με ευθύνη της Ομάδας Εσωτερικής Αξιολόγησης (ΟΜ.Ε.Α.) του Δ.Ε.Π.Π.Σ. που απαρτίζεται από τέσσερα (4) μέλη Δ.Ε.Π. του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών, δύο (2) μέλη Δ.Ε.Π. του Τμήματος Χημείας και ένα (1) μέλος Δ.Ε.Π. του Τμήματος Γεωπονίας σε συνεργασία με τη ΜΟ.ΔΙ.Π. του Α.Π.Θ., και πραγματοποιείται μέσω του πληροφοριακού Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας της τελευταίας. Η Διοίκηση και η ΟΜ.Ε.Α. του Τμήματος οφείλουν να προβαίνουν σε συστηματικές ενέργειες για τη συμμετοχή φοιτητών/-τριών στην αξιολόγηση, σύμφωνα με τις κατευθύνσεις της ΜΟ.ΔΙ.Π. και τις σχετικές αποφάσεις της Συγκλήτου.

Η ΟΜ.Ε.Α. του Δ.Ε.Π.Π.Σ. παρακολουθεί, μέσω του πληροφοριακού Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας της ΜΟ.ΔΙ.Π., τον βαθμό συμμετοχής των φοιτητών/-τριών στη διαδικασία της αξιολόγησης, αναλύει τα σχετικά αποτελέσματα και ενημερώνει επ' αυτών τα όργανα διοίκησης του Δ.Ε.Π.Π.Σ. και της αντίστοιχης ακαδημαϊκής μονάδας. Τα ερωτηματολόγια αξιολόγησης αφορούν το εκάστοτε διδασκόμενο μάθημα και τον εκάστοτε διδάσκοντα ξεχωριστά.

Τα όργανα διοίκησης του Δ.Ε.Π.Π.Σ. και της ακαδημαϊκής μονάδας, σε συνεργασία με την αντίστοιχη ΟΜ.Ε.Α. του Δ.Ε.Π.Π.Σ. οφείλουν να μελετούν τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, να ανακοινώνουν τις συναγόμενες διαπιστώσεις τους, να αποφασίζουν τη δημοσιοποίηση των συνοπτικών αποτελεσμάτων της αξιολόγησης, όταν κρίνεται αναγκαίο και πάντως μετά την ανακοίνωση της βαθμολογίας των μαθημάτων του εξαμήνου, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία για την προστασία Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα, και να αναλαμβάνουν δράσεις για την αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων ή βελτίωσης του Δ.Ε.Π.Π.Σ.

Άρθρο 15**Οδηγός Σπουδών του Δ.Ε.Π.Π.Σ.**

Το Δ.Ε.Π.Π.Σ. εκδίδει Οδηγό Σπουδών στην αγγλική γλώσσα με σκοπό την ενημέρωση των φοιτητών/-τριών για τη λειτουργία του. Δημοσιεύεται στην ιστοσελίδα του Προγράμματος και επικαροποιείται ανά τακτά διαστήματα. Ο Οδηγός Σπουδών περιλαμβάνει:

1. Γενικές Πληροφορίες, καθώς και χρήσιμες ηλεκτρονικές πληροφορίες για το Ίδρυμα και τη Σχολή, ειδικότερα για διοικητικές υπηρεσίες ή συλλογικά όργανα που μπορεί να απευθυνθεί ο/η προπτυχιακός/-ή φοιτητής/-τρια για την επιτυχή ολοκλήρωση των σπουδών του.
2. Τον σκοπό, το αντικείμενο του Δ.Ξ.Π.Π.Σ. καθώς και τα αποκτώμενα προσόντα μετά την απονομή του πτυχίου.
3. Το ακαδημαϊκό ημερολόγιο, το οποίο περιλαμβάνει τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης των ακαδημαϊκών εξαμήνων, των εξεταστικών περιόδων, των αργιών και τυχόν άλλων υποχρεώσεων όπως σεμιναρίων, συνεδρίων κ.ο.κ.
4. Το πρόγραμμα μαθημάτων, τις πιστωτικές μονάδες, τους όρους φοίτησης, το διδακτικό προσωπικό, τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις των φοιτητών/-τριών.
5. Την επίσημη γλώσσα διδασκαλίας.
6. Την Επιτροπή Προγράμματος Σπουδών του Δ.Ξ.Π.Π.Σ.
7. Βάσεις δεδομένων και λοιπές υπηρεσίες.
8. Χρήση της Βιβλιοθήκης, ανάλογα με τις ανάγκες των μαθημάτων του Δ.Ξ.Π.Π.Σ.
9. Τα μαθησιακά αποτελέσματα και τα προσόντα, μετά την αποφοίτηση.
10. Υπηρεσίες του Ιδρύματος προς τους/τις φοιτητές/-τριες.

Άρθρο 16 Μεταβατικές ρυθμίσεις

Οποιοδήποτε θέμα προκύψει κατά τη διάρκεια λειτουργίας του Δ.Ξ.Π.Π.Σ., το οποίο δεν καλύπτεται από την σχετική νομοθεσία ή τον παρόντα Κανονισμό, αντιμετωπίζεται με αποφάσεις των οργάνων διοίκησης του Προγράμματος, με τροποποίηση του οικείου Κανονισμού.

Παρακαλούμε για τις δικές σας ενέργειες.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΝΟΜΗ

- Γραφεία Πρύτανη και Αντιπρυτάνεων
- Κοσμητεία Πολυτεχνικής Σχολής
- Κοσμητεία Σχολής Θετικών Επιστημών
- Κοσμητεία Σχολής Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος
- Γραμματεία Συγκλήτου
- Τμήμα Γενικού Αρχείου

Ο Πρύτανης

**Κυριάκος Αναστασιάδης
Καθηγητής Ιατρικής**

B. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Το ΔΞΠΠΣ Clean Energy Science and Engineering **δεν** προβλέπει υποχρεωτική πρακτική άσκηση, ωστόσο προσφέρεται συμβουλευτική υποστήριξη και δυνατότητες συμμετοχής σε ερευνητικά προγράμματα συναφούς αντικειμένου, ειδικά μέσω στοχευμένων εργασιών εξαμήνου που προσφέρονται στο έβδομο και όγδοο εξάμηνο.

[Στην περίπτωση που στο μέλλον αξιοποιηθεί η δυνατότητα αυτή, η πρακτική άσκηση θα πραγματοποιείται με τους κανονισμούς και τις πρακτικές που προβλέπονται στον Κανονισμό Πρακτικής Άσκησης του Α.Π.Θ. όπως αυτός είναι δημοσιευμένος στο ΦΕΚ5597-B_9.10.2024 αλλά και αναρτημένος στην ιστοσελίδα του Γραφείου Πρακτικής Άσκησης του Α.Π.Θ:

(<https://www.praktiki.auth.gr/%cf%80%ce%bb%ce%b7%cf%81%ce%bf%cf%86%ce%bf%cf%81%ce%af%ce%b5%cf%82-%ce%b3%ce%b9%ce%b1-%cf%86%ce%bf%ce%b9%cf%84%ce%b7%cf%84%ce%ad%cf%82/>)

Και (https://www.praktiki.auth.gr/wp-content/uploads/2024/11/fek5597-B_9.10.2024_kanonismos_praktikis_auth.pdf)

Επίσης και, το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών έχει εγκρίνει και εφαρμόζει Κανονισμό Πρακτικής Άσκησης ο οποίος εγκρίθηκε στη Γενική Συνέλευση Τμήματος Αρ. 4/4.10.2024:

(https://www.praktiki.auth.gr/wp-content/uploads/2024/12/menq2024_kanonismos.pdf)]

Γ. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Το πρόγραμμα **δεν** προβλέπει την κινητικότητα των φοιτητών μέσω Erasmus+.

[Ωστόσο, στην περίπτωση που στο μέλλον αξιοποιηθεί η δυνατότητα αυτή, η κινητικότητα θα πραγματοποιείται με τους κανονισμούς της Συγκλήτου του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ) στη συνεδρίασή της με αριθμό 2980/20 & 21-2-2019 όπου αποφάσισε να εγκρίνει την υιοθέτηση καλών πρακτικών για την ορθή εφαρμογή του προγράμματος ERASMUS+, οι οποίες ισχύουν αναλογικά για όλους τους κύκλους Σπουδών του ΑΠΘ, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και τον Κανονισμό του εκάστοτε ΠΠΣ.

Οι διαδικασίες επικαιροποιούνται και εξειδικεύονται σύμφωνα με τις εκάστοτε κατευθύνσεις του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών και δημοσιοποιούνται αντίστοιχα από το Τμήμα Ευρωπαϊκών και Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων στην ιστοσελίδα του <https://eurep.auth.gr/el/students/studies.>]

Δ. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Κανονισμός Εκπόνησης Εργασιών (Απόφαση της Συνέλευσης Τμήματος Μηχανολόγων 20/20.12.2025)

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η Συνέλευση του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης,

στη Συνεδρίαση Αρ. 20/20.02.2026

έχοντας υπόψη

την απόφαση της Συγκλήτου Νο. 38743/15.1.2026 για την Έγκριση Ίδρυσης και Εσωτερικού Κανονισμού του Διατμηματικού Ξενογλωσσου Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών (Δ.Ξ.Π.Π.Σ.) με τίτλο «Bachelor of Science in Clean Energy Science and Engineering» των Τμημάτων Μηχανολόγων Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής (επισπεύδον), Χημείας της Σχολής Θετικών Επιστημών και Γεωπονίας της Σχολής Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου (Α.Π.Θ.)

Αποφασίζει

Ως Επισπεύδον Τμήμα στο Διατμηματικό Ξενόγλωσσο Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
Clean Energy Science and Engineering

ότι ο Κανονισμός Εκπόνησης Εργασιών του Δ.Ξ.Π.Π.Σ. έχει ως ακολούθως:

ΑΡΘΡΟ 1ο

ΓΕΝΙΚΑ

Οι σπουδές στο Δ.Ξ.Π.Π.Σ. Clean Energy Science and Engineering στο Α.Π.Θ. συμπεριλαμβάνουν την υποχρεωτική εκπόνηση δύο (2) Εργασιών. Η εκπόνηση και των δύο (2) Εργασιών είναι υποχρεωτική για την ολοκλήρωση των σπουδών και τη λήψη του Τίτλου Σπουδών. Οι δύο (2) εργασίες αποτελούν μελέτες σε αντίστοιχες επιστημονικές περιοχές που θεραπεύει το Δ.Ξ.Π.Π.Σ. Κάθε φοιτητής/ήτρια επιλέγει ελεύθερα τις περιοχές στις οποίες επιθυμεί να εκπονήσει τις εργασίες του, με μόνο περιορισμό αυτές να αντιστοιχούν στο γνωστικό αντικείμενο του Δ.Ξ.Π.Π.Σ.

Η κάθε Εργασία αποτελεί ένα θέμα σχεδιασμού ή ελέγχου κάποιας συσκευής, συστήματος ή διεργασίας που στηρίζεται σε γενικές αρχές και στοχεύει σε μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση του τρόπου προσέγγισης του αποφοίτου του Προγράμματος στα προβλήματα που θα κληθεί να αντιμετωπίσει στην πράξη. Λόγω της συνθετικής φύσης των εργασιών, το θεωρητικό μέρος τους πρέπει να βασίζεται σε ικανοποιητικό επίπεδο γνώσεων που να προέρχονται από έναν ικανό αριθμό μαθημάτων που προσφέρει το Δ.Ξ.Π.Π.Σ.

ΑΡΘΡΟ 2ο

ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

A) Senior Project (Συνθετική Εργασία): Δικαίωμα για έναρξη εκπόνησης της Συνθετικής Εργασίας (Senior Project) έχει ο/η φοιτητής/ήτρια που βρίσκεται στο 7ο εξάμηνο σπουδών και οφείλει συνολικά μέχρι οκτώ (8) μαθήματα για τη λήψη του Τίτλου Σπουδών. Ο/Η φοιτητής/ήτρια θα πρέπει να προβεί σε δήλωση της εργασίας μέσω του συστήματος δήλωσης μαθημάτων. Το θέμα και η ημερομηνία έναρξης της Συνθετικής Εργασίας καθορίζονται από τον/την καθηγητή/ήτρια, ο/η οποίος/α θα επιβλέπει της Συνθετικής Εργασίας, σε συνεννόηση με τον/την φοιτητή/ήτρια, με θέμα ανάλογο με την κατεύθυνση που έχει επιλέξει. Στόχος της Συνθετικής Εργασίας είναι να εισαγάγει τον φοιτητή στην εκπόνηση μιας ολοκληρωμένης εργασίας στην κατεύθυνση που έχει επιλέξει. Η ανάληψη και εκπόνηση της Συνθετικής Εργασίας γίνεται ατομικά από τον/την κάθε φοιτητή/ήτρια.

B) Capstone Project (Πτυχιακή Εργασία): Δικαίωμα για έναρξη εκπόνησης της Πτυχιακής Εργασίας (Capstone Project) έχει ο/η φοιτητής/ήτρια που βρίσκεται στο 8ο εξάμηνο σπουδών, οφείλει συνολικά μέχρι τέσσερα (4) μαθήματα για τη λήψη του Τίτλου Σπουδών και έχει επιτυχώς ολοκληρώσει και εξεταστεί στη Συνθετική Εργασία. Ο/Η φοιτητής/ήτρια θα πρέπει να προβεί σε δήλωση της εργασίας μέσω του συστήματος δήλωσης μαθημάτων. Το θέμα και η ημερομηνία έναρξης της Πτυχιακής Εργασίας καθορίζονται από τον καθηγητή/ήτρια που επιβλέπει την εργασία, σε συνεννόηση με τον/την φοιτητή/ήτρια, και έχει θέμα ανάλογο με την κατεύθυνση εξειδίκευσης που έχει επιλέξει. Συνίσταται, αλλά δεν

επιβάλλεται, ο/η επιβλέπων/ουσα καθηγητής/ήτρια της Πτυχιακής Εργασίας να διαφέρει από τον/την επιβλέποντα/ουσα καθηγητή/ήτρια της Συνθετικής Εργασίας ώστε να αυξάνεται ο πλουραλισμός και η αλληλεπίδραση φοιτητών και καθηγητών. Στόχος της Πτυχιακής Εργασίας είναι η εκπαίδευση στην εκπόνηση μιας εμπεριστατωμένης και πλήρους μελέτης σε ένα προχωρημένο αντικείμενο που πραγματεύεται η κατεύθυνση εξειδίκευσης που έχει επιλέξει ο/η φοιτητής/ήτρια. Η ανάληψη και εκπόνηση της Πτυχιακής Εργασίας μπορεί να γίνει ατομικά ή από κοινού έως και δύο φοιτητών/ητριών. Στην περίπτωση της από κοινού λήψης, αυτό θα πρέπει να δικαιολογείται από τον εκτιμώμενο φόρτο της προτεινόμενης Πτυχιακής Εργασίας.

Δικαίωμα επίβλεψης Εργασιών έχουν όλοι/ες οι διδάσκοντες/ουσες του Δ.Ξ.Π.Σ.

ΑΡΘΡΟ 3ο

ΦΟΡΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ – ΓΛΩΣΣΑ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ

Η Συνθετική Εργασία (Senior Project) και η Πτυχιακή Εργασία (Capstone Project) εκπονούνται στο 7ο και 8ο Εξάμηνο Σπουδών αντίστοιχα, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 2 του παρόντος κανονισμού.

Η αντιστοιχία σε πιστωτικές μονάδες ECTS είναι για το 12 ECTS για τη Συνθετική Εργασία (Senior Project) και 18 ECTS για την Πτυχιακή Εργασία (Capstone Project).

Η προβλεπόμενη διάρκεια εκπόνησης της κάθε Εργασίας είναι ένα ακαδημαϊκό εξάμηνο.

Η εξέταση/βαθμολόγηση της Συνθετικής Εργασίας (Senior Project) θα πρέπει να ολοκληρώνεται αποκλειστικά στο τέλος του 7^{ου} εξαμήνου και πριν την περίοδο δήλωσης μαθημάτων του επόμενου εξαμήνου.

Η εκπόνηση της Πτυχιακής Εργασίας (Capstone Project) πραγματοποιείται εντός του 8^{ου} εξαμήνου και μπορεί να παραταθεί κατόπιν σχετικής συνεννόησης του/της φοιτητή/ήτριας με τον/την επιβλέποντα/ουσα καθηγητή/ήτρια, κατόπιν αιτιολογημένης αίτησης του φοιτητή/ήτριας προς τον/την επιβλέποντα/ουσα καθηγητή/ήτρια, στην οποία θα αναφέρονται οι λόγοι της αίτησης επέκτασης, και το νέο χρονικό πρόγραμμα υλοποίησης.

Το συνολικό διάστημα εκπόνησης της Συνθετικής και Πτυχιακής Εργασίας δεν δύναται να υπερβαίνει τους 9 ημερολογιακούς μήνες, εκτός αν συντρέχουν σημαντικοί λόγοι, όπως αυτοί εξειδικεύονται στο Άρθρο 6 του Εσωτερικού Κανονισμού του Δ.Ξ.Π.Σ.

Γλώσσα συγγραφής των Εργασιών είναι η Αγγλική.

ΑΡΘΡΟ 4ο

Τεχνικές απαιτήσεις των εργασιών

Η Συνθετική Εργασία και η Πτυχιακή Εργασία υποβάλλονται υποχρεωτικά σε ηλεκτρονική μορφή μέσω της επίσημης πλατφόρμας του Ιδρύματος που λειτουργεί κατά το χρόνο παράδοσης της εργασίας (π.χ. e-learning, Moodle, άλλο). Η τελική μορφή της κάθε εργασίας υποβάλλεται σε ενιαίο αρχείο μορφής PDF.

Εφόσον η φύση της εργασίας το απαιτεί, υποβάλλονται επιπλέον τα συνοδευτικά αρχεία (ενδεικτικά: δεδομένα, υπολογιστικός κώδικας, τεχνικά σχέδια, προσομοιώσεις, παραρτήματα ή άλλο ψηφιακό υλικό).

Η ενδεικτική έκταση ορίζεται ως εξής:

- Συνθετική Εργασία (Senior Project): 5.000–7.000 λέξεις.
- Πτυχιακή Εργασία (Capstone Project): 8.000–12.000 λέξεις.

Η έκταση δεν περιλαμβάνει βιβλιογραφία και παραρτήματα.

Το κείμενο διαμορφώνεται σε μέγεθος σελίδας A4, με περιθώρια 2,5 εκ. Η γραμματοσειρά ορίζεται σε Arial ή Times New Roman, μεγέθους 11 ή 12, με διάστιχο 1,5. Η βιβλιογραφική τεκμηρίωση ακολουθεί υποχρεωτικά το σύστημα αναφορών Harvard (author–date), σύμφωνα με τις οδηγίες που περιλαμβάνονται στο επίσημο πρότυπο (Template) του Προγράμματος που παρατίθεται ως παράρτημα σε αυτόν τον Κανονισμό.

Η χρήση του επίσημου προτύπου (template) του Προγράμματος είναι υποχρεωτική και για τις δύο (2) Εργασίες.

ΑΡΘΡΟ 5ο *ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ - ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ*

Η Εξέταση της Συνθετικής Εργασίας (Senior Project) πραγματοποιείται στο τέλος του 7^{ου} εξαμήνου και πριν την υποβολή δηλώσεων μαθημάτων του επόμενου εξαμήνου από τον/την επιβλέποντα/ουσα καθηγητή/ήτρια. Η μέθοδος και η διάρκεια της εξέτασης μπορεί να καθορίζεται από τον επιβλέποντα/ουσα και συνίσταται να περιλαμβάνει προφορική παρουσίαση από τον φοιτητή/ήτρια.

Η Εξέταση της Πτυχιακής Εργασίας (Capstone Project) πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνον μετά το πέρας της επιτυχούς ολοκλήρωσης όλων των μαθημάτων που απαιτούνται για τη λήψη του Τίτλου Σπουδών. Η Πτυχιακή Εργασία αξιολογείται από τριμελή Εξεταστική Επιτροπή. Μέλη της τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής μπορούν να είναι όλοι οι καθηγητές του Δ.Ξ.Π.Σ. Ο ορισμός των μελών της Εξεταστικής Επιτροπής πραγματοποιείται με απόφαση της Επιτροπής Προγράμματος Σπουδών του Δ.Ξ.Π.Σ., κατόπιν πρότασης του/της επιβλέποντος/ουσας καθηγητή/ήτριας.

Η διαδικασία της εξέτασης της Πτυχιακής Εργασίας λαμβάνει χώρα σε συγκεκριμένες ημερομηνίες και τόπο που ανακοινώνονται από το Δ.Ξ.Π.Σ. στην αρχή του εκάστου εξαμήνου. Ο/Η φοιτητής/ήτρια καταθέτει το πλήρες κείμενο της διπλωματικής του εργασίας στα μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής τουλάχιστον 15 ημέρες πριν από την ημερομηνία εξέτασης.

Κατά την εξέταση της Πτυχιακής Εργασίας, ο/η φοιτητής/ήτρια αναπτύσσει εντός χρόνου δέκα (10) έως δεκαπέντε (15) λεπτών τα αποτελέσματα της Εργασίας και, στη συνέχεια, απαντά στις ερωτήσεις της Εξεταστικής Επιτροπής. Για την εξέταση δύναται να προβλέπεται επιπλέον παρουσίαση σε μορφή poster ή τεχνικής επίδειξης, εφόσον το αντικείμενο το απαιτεί.

Ο/Η φοιτητής/τρια οφείλει να ανταποκριθεί σε τυχόν υποδείξεις των μελών της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής.

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή εγκρίνει και βαθμολογεί την Πτυχιακή Εργασία. Κατόπιν της έγκρισής της από την Επιτροπή, η Πτυχιακή Εργασία υποβάλλεται σε ηλεκτρονική μορφή (αρχείο pdf) στη βιβλιοθήκη του Α.Π.Θ. και αναρτάται υποχρεωτικά στο διαδικτυακό τόπο του Δ.Ξ.Π.Σ. Αν η κρίση της Πτυχιακής Εργασίας είναι αρνητική, ο/η φοιτητής/ήτρια μπορεί να υποβάλλει την εργασία του/της ενσωματώνοντας τις επισημάνσεις για τη βελτίωση της σε χρονικό διάστημα που ορίζει η Τριμελής Επιτροπή. Αν και η δεύτερη κρίση είναι αρνητική, ο/η φοιτητής/ήτρια χάνει το δικαίωμα απονομής του Τίτλου Σπουδών.

Η κλίμακα βαθμολογίας τόσο της Συνθετικής Εργασίας όσο και της Πτυχιακής Εργασίας είναι δεκάβαθμη. Μικρότερος βαθμός επιτυχίας είναι το πέντε και ήμισυ (5,5) και μεγαλύτερος το δέκα (10). Ο μέγιστος βαθμός οφείλει να αποδίδεται με φειδώ και μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις, κρίνοντας την ποιότητα, την καινοτομία και την επιστημονική αξία της εργασίας. Ο βαθμός της Πτυχιακής Εργασίας (Capstone Project) υπολογίζεται ως ο μέσος όρος των επιμέρους βαθμολογιών των τριών μελών της Εξεταστικής Επιτροπής.

Στον υπολογισμό του βαθμού του Τίτλου Σπουδών, οι δύο εργασίες συμμετέχουν αναλογικά προς τις πιστωτικές μονάδες ECTS στις οποίες αντιστοιχεί η κάθε μία.

ΑΡΘΡΟ 6ο

ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΗ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ - ΛΟΓΟΚΛΟΠΗ

Λογοκλοπή (plagiarism) είναι «η χρήση της ιδέας και του κειμένου ενός/μιας άλλου/ης επιστήμονα/συγγραφέα χωρίς να υπάρχει ξεκάθαρη αναγνώριση της πηγής της πληροφορίας.

Η λογοκλοπή και η ιδιοποίηση ξένων επιτευγμάτων απαγορεύονται και η ακαδημαϊκή κοινότητα οφείλει να ενεργεί με τρόπο που να ανταποκρίνεται στις επιταγές της εκάστοτε ισχύουσας νομοθεσίας για την προστασία της πνευματικής νομοθεσίας και των εφευρέσεων κατοχυρωμένων με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας (ν. 1733/1987, 1883/1990, 2029/1992, 2128/1993, π.δ. 77/1988, 16/1991, 321/2001, ν 8121 /1993).

Η λογοκλοπή κατά τη συγγραφή οποιασδήποτε επιστημονικής εργασίας και φυσικά κατά τη συγγραφή της συνθετικής και πτυχιακής εργασίας είναι ακαδημαϊκά, ηθικά και νομικά καταδικαστέα πρακτική. Συνεπώς κάθε χρήση αυτούσιου ή ευθέως μεταφρασμένου κειμένου θα πρέπει να επισημαίνεται από τον/την συγγραφέα της εργασίας με κατάλληλο τρόπο (π.χ. «εισαγωγικά και πλάγια γράμματα»), να αφορά μόνο μικρό αριθμό λέξεων εντός των επιτρεπόμενων ορίων του Νόμου και να συνοδεύεται από βιβλιογραφική αναφορά της πηγής.

Σε κάθε εργασία θα πρέπει στη δεύτερη σελίδα να αναφέρεται ρητώς ότι: «Δηλώνω ρητά ότι η παρούσα εργασία, καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στο πλαίσιο αυτής της εργασίας, αποτελούν αποκλειστικά προϊόντα προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλουν κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχουν έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόντα μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν

περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή/και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής».

Σε αναγνώριση της σημασίας της ακεραιότητας της εργασίας, το τελικό κείμενο των εργασιών ελέγχεται από τον/την επιβλέποντα/ουσα για εύρεση ενδείξεων λογοκλοπής με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού που παρέχει το ίδρυμα για το σκοπό αυτό. Κάθε εργασία που εμφανίζει επικαλύψεις με άλλες πηγές, αναθεωρείται κατόπιν υπόδειξης του/της επιβλέποντος/ουσας.

Η αποτύπωση των πηγών από τον/την φοιτήτρια δεν αποτελεί από μόνη της επαρκή συνθήκη για την αποδοχή της εργασίας, καθώς η τελευταία δεν μπορεί να είναι μια γενική συρραφή αναγνωρισμένων αναφορών, έστω εντός των επιτρεπόμενων ορίων λέξεων του νόμου αλλά προϊόν προσωπικής κατανόησης, ερμηνείας, ανάλυσης και συλλογής δεδομένων και ιδεών.

ΑΡΘΡΟ 7ο

Χρήση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) στις Εργασίες

Απαγορεύεται η χρήση εργαλείων AI για την σύνθεση και σύνταξη της Συνθετικής Εργασίας και της Πτυχιακής Εργασίας. Συγκεκριμένα απαγορεύονται:

1. Η χρήση εργαλείων TN για τη συγγραφή εργασιών έως και επιπέδου πλήρους παραγράφου είναι απολύτως απαγορευμένη. Η υποβολή εργασιών που έχουν δημιουργηθεί εξ ολοκλήρου από TN θεωρείται λογοκλοπή και μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρές συνέπειες, όπως απόρριψη της εργασίας και πειθαρχικές κυρώσεις.
2. Η Χρήση TN για Παραγωγή Ψευδών Πηγών. Η αναφορά ανύπαρκτων πηγών ή άρθρων μέσω TN αποτελεί σοβαρή παραβίαση της ακαδημαϊκής δεοντολογίας και δεν είναι αποδεκτή σε καμία περίπτωση.
3. Η Χρήση TN για την παραγωγή της δομής της εργασίας. Η δόμηση και σύνθεση της εργασίας αποτελεί ευθύνη του/της φοιτητή/ήτριας. Η χρήση TN για τη δόμηση της εργασίας, χωρίς την επεξεργασία του/της φοιτητή/ήτριας δεν επιτρέπεται.
4. Η Χρήση TN για Περιεχόμενο Χωρίς Επεξεργασία. Περιεχόμενο που παράγεται από TN χωρίς ουσιαστική επεξεργασία και συμβολή από τον φοιτητή θεωρείται ακατάλληλο.
5. Η Χρήση TN Χωρίς Αναφορά. Η μη αναφορά της χρήσης TN στην εργασία σας παραβιάζει τους κανόνες διαφάνειας και μπορεί να οδηγήσει σε ακύρωση της εργασίας.

Η χρήση TN επιτρέπεται για τη διόρθωση της γλώσσας και της σύνταξης καθώς και τη συλλογή πληροφοριών. Σε περίπτωση αμφιβολίας για τη χρήση της TN σε συγκεκριμένες διαδικασίες εκπόνησης και σύνταξης των εργασιών, ο/η φοιτητής/ήτρια καλείται να συμβουλευτεί τον/την επιβλέποντα/ουσα

*Ακολουθεί το Παράρτημα με υπόδειγμα πλαισίου γραφής της εργασίας.

Title of Your Senior / Capstone Project Here (bold, center aligned)

by

Your First Middle Initial Last Name

Thesis

Submitted in partial fulfillment of the requirements for the
Bachelor of Science in Clean Energy Science and Engineering

Joint Undergraduate Program

Aristotle University

Thessaloniki, Greece

Month Year

Signature Page

Date:

This thesis paper has been examined and approved.

Examination Committee:

(Name typed below line), Chair

(Name typed below line)

(Name typed below line)

Approved:

Director of Studies

Copyright Statement

I explicitly declare that this work, as well as the electronic files and source code developed or modified in the context of this work, is exclusively the product of my own personal effort. It does not infringe upon any form of intellectual property rights, personality rights, or personal data of third parties; it does not contain works or contributions by third parties for which permission from the creators or rights holders is required; and it is not the result of partial or complete copying. The sources used are limited solely to the bibliographic references and comply with the rules of scientific citation.

Any points where I have used ideas, text, files, and/or sources from other authors are clearly indicated in the text with the appropriate citation, and the corresponding reference is included in the bibliography section with full description.

I fully, individually, and personally assume all legal and administrative consequences that may arise in the event that it is proven, at any time, that this work or any part of it does not belong to me because it is the product of plagiarism.

Abstract

Include a concise abstract of the paper. The page is collated within the thesis immediately following the signature page.

Abstracts should be about 100-200 words in length and Times New Roman, 12 point. Consult the APA manual for some tips regarding the qualities of a good abstract. Pay close attention to grammar and spelling; papers with misspellings and typographical errors will be returned as will abstracts that do not follow the format as illustrated in this document.

Acknowledgments

Many students like to acknowledge people who have significantly contributed to their graduate education on this page and are welcome to do so. Remember, however, that Acknowledgments are not part of the scholarly work. Acknowledgments and its page number are not listed in the Table of Contents.

Table of Contents

<u>Abstract</u>	73
<u>List of Tables</u>	76
<u>List of Figures</u>	77
<u>Chapter I: Introduction</u>	78
<u>Problem Statement</u>	78
<u>Purpose of the Study</u>	78
<u>Research Questions</u>	78
<u>Definition of Terms</u>	78
<u>Assumptions and Limitations of the Study</u>	78
<u>Overview</u>	78
<u>Chapter II: Literature Review</u>	79
<u>Introduction</u>	79
<u>Next Heading</u>	79
<u>Next Heading</u>	79
<u>Summary</u>	79
<u>Chapter III: Methodology</u>	80
<u>Introduction</u>	80
<u>Research Question(s)</u>	80
<u>Research Design and Procedures</u>	80
<u>Population and Sample</u>	80
<u>Instrumentation</u>	80
<u>Data Analysis Procedures</u>	80
<u>Limitations</u>	80
<u>Summary</u>	80
<u>Chapter IV: Results</u>	81
<u>Introduction</u>	81
<u>Data Analysis</u>	81
<u>Summary</u>	81
<u>Chapter V: Summary, Conclusions, and Recommendations</u>	82
<u>Introduction</u>	82
<u>Summary of the Results</u>	82
<u>Conclusions</u>	82
<u>Recommendations</u>	82
<u>References</u>	83
<u>Appendix A: Assessment Activity</u>	84
<u>Appendix B: Assessment Rubric</u>	85

List of Tables

Table 1: Quantitative Data Analysis Match-up Table	47
Table 2: Pre- and Post-Student Teaching Ratings on the Nine Standards.....	56
Table 3: Group Means on Pre- and Post-Student Teaching Surveys.....	60

Notes:

If you've constructed more than one table and plan to place them in the body of your paper, include a list of them here. List the table number, name, and page on which the table can be found (example above).

Not all papers will have a List of Tables (see above).

List of Figures

Figure 1: Flow Chart.....	47
Figure 2: Detail of an Experimental Lab	56
Figure 3: Diagram of Classroom.....	60

Notes:

If you've constructed more than one figure and plan to place them in the body of your paper, include a list of them here. List the figure number, name, and page on which the figure can be found (see above).

Not all papers will have a List of Figures.

See the current APA manual for samples and formatting requirements.

Chapter I: Introduction

Problem Statement

Statement of the problem should include the basic difficulty, area of concern, and/or perceived need for the study.

Purpose of the Study

Discuss the goal - emphasize practical outcomes or products.

Research Questions

Write the research questions that drive the study.

Definition of Terms

First term. The definition begins on the same line as the term. Include terms that may not be well understood by a layperson outside of your field. If you use the exact words of a definition - from a dictionary, for instance - indicate that it is quoted material by adding the citation.

Next term. Type its definition, here. Format each new term just as you would any new paragraph.

Next term. Definition

Assumptions and Limitations of the Study

Discuss any assumptions and the study's limitations here.

Overview

Briefly outline the remainder of the paper and what is to come in the next chapter. Use the appropriate tense (past, present, or future) based on the context of the material being written.

Optional Chapter II: Literature Review

Introduction

The format of each heading and sub-heading depends upon its level according to the current APA manual.

Next Heading

The format of each heading and sub-heading depends upon its level according to the current APA manual.

Next Heading

Add as many headings as needed.

Summary

Write the chapter summary here.

Chapter III: Methodology

Introduction

Begin with an introduction. Some suggestions include reiterating the statement of the problem and briefly discussing what this chapter will include. Sections to be addressed might include subject selection and description, instrumentation, data collection procedures, data analysis, and limitations.

Research Question(s)

State the research question or questions.

Research Design and Procedures

Describe the research design and procedure.

Population and Sample

Discuss the sample and population. Include how the data was collected.

Instrumentation

Talk about the instruments used.

Data Analysis Procedures

Discuss the statistical or other data analysis procedures used.

Limitations

Discuss methodological limitations or procedural weaknesses.

Summary

Summarize the main points of the methodology.

Chapter IV: Results

Introduction

Start with another introduction, you might briefly reiterate the purpose of the study and how it was conducted, e.g. a survey was given... Your sub-headings for this chapter also will vary considerably: some people use each question as a sub-heading and some don't. If you do use each question as a sub-heading, write out the question rather than just "Question 1." The purpose is to provide the reader with *at a glance* information about the nature and scope of your paper.

Data Analysis

Use tables when appropriate, but don't overuse them or discuss the whole table in text. Discuss the high points in text, providing the table for further details. All tables should conform to the APA style manual. Tables are different than *figures*, name and refer to them appropriately. Information about *figures* can be found in the current APA manual.

Summary

Write a summary of the results.

Chapter V: Summary, Conclusions, and Recommendations

Introduction

Again, start with an introduction. Summarize what has happened in your paper so far. This chapter will also vary considerably in headings and organization; what follows is a suggestion or possibility.

Summary of the Results

State the results.

Conclusions

Discuss the high points of your findings. This discussion should include a thorough discussion of the research question or questions, literature review, and the results. There should be a relationship to the literature review. Did your study correlate with previous research or did you find something different?

Recommendations

Recommend some further research or a change in practices.

References

Make sure that everything you cite in text is also in the reference list and vice versa. Below are examples of a journal and a book entry. Consult the current APA manual for additional examples. **Notice that entries use a hanging indent set at ½ inch, are single spaced, and have a blank line between each entry.**

Clough, M. (1992). Research is required reading. *The Science Teacher*, 59(7), 36-39.

Cochran-Smith, M. (2001). Higher standards for prospective teachers. *Journal of Teacher Education*, 52(3), 179-181.

Appendix A: Assessment Activity

Place materials into an appendix if it would be distracting to include it right in the body of your document. Each appendix begins on a new page and follows the same general formatting as the body of the document. See the current APA manual for specifics.

Appendix B: Assessment Rubric

Place materials into an appendix if it would be distracting to include it right in the body of your document. Each appendix begins on a new page and follows the same general formatting as the body of the document. See the current APA manual for specifics.