

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

#### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	AGR_700	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΕΒΔΟΜΟ
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας Στη Γεωργία		
<b>ΟΝΟΜΑ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΟΣ/ΩΝ</b>			
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
ΠΑΡΑΔΟΣΕΙΣ	3		
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ	1		
ΣΥΝΟΛΟ	4	5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Γενικών γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης δεξιοτήτων		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνικά. Μπορεί όμως να γίνει η διδασκαλία και στην αγγλική γλώσσα στην περίπτωση που αλλοδαποί φοιτητές παρακολουθούν το πρόγραμμα.		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι.		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>			

#### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

##### Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)

1. Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
2. Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης

και Παράρτημα Β

3. Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Το μάθημα αποτελεί βασικό εισαγωγικό μάθημα στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και στις σχετικές τεχνολογίες. Στόχος του μαθήματος είναι:

Η παρουσίαση, η ενημέρωση και η εκπαίδευση των φοιτητών σε θέματα που αφορούν την αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στη Γεωργία με σκοπό αφενός να

κατανοήσουν τη δυναμική και την αξία εφαρμογής των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και αφετέρου να εντοπίσουν μεθόδους και στρατηγικές για τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε μονάδες γεωργικών εκμεταλλεύσεων, στα πλαίσια της αειφορικής διαχείρισης των αγροτικών οικοσυστημάτων. Ειδικότεροι στόχοι είναι:

- Να τεκμηριώσει την αναγκαιότητα και το δυναμικό εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- Να παρουσιάσει και αναλύσει τις διάφορες τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με παραδείγματα και ανάλυση συστημάτων.
- Να δώσει τη δυνατότητα στο φοιτητή να κάνει προκαταρκτικό σχεδιασμό (διαστασιολόγηση συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας) ιδιαίτερα σε γεωργικές εφαρμογές.

Οι φοιτητές, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, θα:

- Έχουν αποδεδειγμένη γνώση και κατανόηση θεμάτων που αφορούν την αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στη Γεωργία.
- Έχουν την ικανότητα να συγκεντρώνουν και να ερμηνεύουν συναφή στοιχεία για να διαμορφώνουν κρίσεις που περιλαμβάνουν προβληματισμό σε συναφή ζητήματα με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Είναι σε θέση να κοινοποιούν ιδέες προβλήματα και λύσεις που αφορούν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τόσο σε ειδικευμένο όσο και σε μη εξειδικευμένο κοινό.
- Έχουν αναπτύξει εκείνες τις δεξιότητες απόκτησης γνώσεων, που του χρειάζονται για να συνεχίσει σε περαιτέρω σπουδές με μεγάλο βαθμό εξειδίκευσης στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο.
- Μέσα από τις επεξηγήσεις των εννοιών και τη χρήση πρακτικών παραδειγμάτων και σειράς ασκήσεων οι φοιτητές να αναπτύξουν τις αναγκαίες δεξιότητες ώστε να γεφυρώσουν το χάσμα ανάμεσα στη γνώση και στην δυνατότητα να είναι σε θέση να κάνουν σχεδιασμό συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για ικανοποίηση συγκεκριμένων ενεργειακών αναγκών

### **Γενικές Ικανότητες**

*Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:*

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

*Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις*

*Λήψη αποφάσεων*

*Αυτόνομη εργασία*

*Ομαδική εργασία*

*Εργασία σε διεθνές περιβάλλον*

*Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον*

*Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών*

*Σχεδιασμός και διαχείριση έργων*

*Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα*

*Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον*

*Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και*

*ευαισθησίας σε θέματα φύλου*

*Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής*

*Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης*

Γενικότερα, με την ολοκλήρωση αυτού του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν περαιτέρω αναπτύξει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες (από την παραπάνω λίστα):

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη Εργασία
- Ομαδική Εργασία
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### **3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Το περιεχόμενο του μαθήματος είναι θεωρητικό και κατανέμεται ως εξής:

1. **Μορφές ενέργειας.** Ενεργειακές ανάγκες. Πηγές ενέργειας. Ενεργειακές μετατροπές. Ηλιακή ακτινοβολία. Αιολική ενέργεια. Γεωθερμία. Υδατοπτώσεις, παλίρροιες, κύματα. Άλλες ανανεώσιμες ή ήπιες ενεργειακές πηγές.. Ενεργειακές ανάγκες της γεωργίας.
2. **Ορυκτά καύσιμα και συμβατικές πηγές ενέργειας.** Ενέργεια και φυσικοί πόροι, Φαινόμενο του θερμοκηπίου, εκπομπές θερμοκηπιακών αερίων.
3. **Ενέργεια από τον ήλιο.** Συστήματα συλλογής και μέθοδοι αναλύσεως της ηλιακής ακτινοβολίας - Ηλιακοί συλλέκτες. Τύποι, λειτουργία, βαθμοί αποδόσεως, υπολογισμοί. Εγκαταστάσεις θερμάνσεως νερού χρήσεως, θερμάνσεως χώρων και ξηράνσεως γεωργικών προϊόντων με ηλιακούς συλλέκτες. Ο ηλιακός συλλέκτης για την ψύξη χώρων, άντληση νερού και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Μέθοδοι αποθηκείσεως θερμότητας.
4. **Παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού από την ηλιακή ενέργεια.** Άμεση παραγωγή ηλεκτρισμού από την ηλιακή ενέργεια – φωτοβολταϊκή μετατροπή. Τύποι φωτοβολταϊκών συστημάτων και συναφή εξαρτήματα. Μετρήσεις & Εκτίμηση ηλιακού δυναμικού. Απόδοση Φ/Β συστημάτων
5. **Αιολική ενέργεια.** Συστήματα παραγωγής μηχανικής και ηλεκτρικής ενέργειας από τον άνεμο. – Παρακολούθηση και μέτρηση μεγεθών κατά τη λειτουργία ανεμογεννήτριας.
6. **Βιομάζα.** Πηγές βιομάζας. Συλλογή και διαχείριση βιομάζας. Θερμοδυναμική μετατροπή με καύση. Θερμοχημική μετατροπή. Βιοχημική μετατροπή. Συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού (ΣΗΘ). Εκτίμηση δυναμικού Βιομάζας για παραγωγή βιοενέργειας, Βιοκαύσιμα για μεταφορές.
7. **Ενεργειακές καλλιέργειες.** Σχεδιασμός πιλοτικών καλλιεργειών με προσαρμογή στις επικρατούσες γεωργικές τεχνικές, Εγκατάσταση και διαχείριση καλλιεργειών, Οικονομική αξιολόγηση σχήματος παραγωγής ενεργειακών καλλιεργειών με ανάλυση κόστους των διαφόρων σταδίων παραγωγής και διαχείρισης της καλλιέργειας. Περιβαλλοντική αξιολόγηση σχήματος παραγωγής ενεργειακών καλλιεργειών
8. **Γεωθερμία.** Γεωθερμικά πεδία, Τεχνολογίες εκμετάλλευσης γεωθερμικής ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρισμού και θέρμανσης χώρων. Τηλεθέρμανση
9. **Υδροδυναμική ενέργεια και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.** Μικρά υδροηλεκτρικά έργα
10. **Φυσική των μη συμβατικών πηγών ενέργειας.** Εξοικονόμηση ενέργειας. Το υδρογόνο ως καύσιμο. Fuel cells. Ενεργειακά συστήματα. Οικονομική ανάλυση ενεργειακών συστημάτων. Μελλοντικές κατευθύνσεις στην ανάπτυξη ενεργειακών πηγών.
11. **Κλιματική αλλαγή και επιπτώσεις στην Γεωργία**
12. **Οικονομοτεχνική θεώρηση** και ανάλυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
13. **Εκπαιδευτικές εκδρομές (2)**

Φροντιστήριο (ενδεικτικές φροντιστηριακές ασκήσεις):

1. Ασκήσεις παραγωγής καυσίμων από ενεργειακές καλλιέργειες
2. Ασκήσεις χρήσης βιοκαυσίμων για παραγωγή μηχανικού έργου και θερμότητας και ηλεκτρισμού
3. Ασκήσεις στη παραγωγή ηλεκτρισμού με φωτοβολταϊκά
4. Ασκήσεις στην μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας με βάση το δυναμικό των αγροτικών υπολειμμάτων

#### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Παραδόσεις πρόσωπο με πρόσωπο</p>	
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Χρήση Τ.Π.Ε. (powerpoint) στη Διδασκαλία. Φροντιστήρια με υποδειγματική επίλυση αντιπροσωπευτικών προβλημάτων.</p>	
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση</p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
	<p>Διαλέξεις (3 ώρες επαφής εβδομαδιαίως x 13 εβδομάδες)</p>	<p>39</p>

<p>μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS</p>	<p>Φροντιστήρια (1 ώρα επαφής εβδομαδιαίως x 13 εβδομάδες), με συγγραφή ατομικών reports</p>	13
	<p>Τελική εξέταση (3 ώρες επαφής)</p>	3
	<p>Ατομικές-ομαδικές εργασίες, ώρες μελέτης, συγγραφής projects και προετοιμασία για τις τελικές εξετάσεις</p>	70
	<p><b>Σύνολο Μαθήματος</b> <b>(25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b></p>	<b>125 ώρες (συνολικός φόρτος εργασίας)</b>
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Παρακολούθηση μαθημάτων - Συμμετοχή στην αίθουσα</li> <li>➤ Ασκήσεις στο φροντιστήριο που απαιτούν σύνθεση πληροφοριών από το φοιτητή</li> <li>➤ Projects που απαιτούν σύνθεση πληροφοριών και κριτική σκέψη από το φοιτητή με βαρύτητα 30% στον τελικό συνολικό βαθμό.</li> <li>➤ Γραπτή τελική εξέταση εφ' όλης της ύλης που περιλαμβάνει ερωτήσεις «σωστό/λάθος» και ερωτήσεις σχετικά μικρής ανάπτυξης. Ελάχιστος προβιβάσιμος βαθμός: 5.</li> </ul> <p>Όλα τα ανωτέρω λαμβάνουν χώρα στην Ελληνική γλώσσα και για τους ξενόγλωσσους φοιτητές (π.χ. ERASMUS φοιτητές) στην Αγγλική γλώσσα.</p>	

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κ. Μπαλαράς – Α. Αργυρίου – Φ. Καραγιάννης. Συμβατικές & ήπιες μορφές ενέργειας. ΣΕΛΚΑ - 4Μ ΕΠΕ 2006. ISBN: 960-8257-23-9
2. John Twidell and Tony Weir, "Renewable Energy Resources", 3rd Edition 2015, Routledge, Taylor & Francis Group, Abingdon UK. ISBN-13: 978-041558438-8
3. Gilbert M. Masters, Επιστ. Επιμ.: Γ. Παπαδάκης. Συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ΠΕΔΙΟ ΕΚΔΟΤΙΚΗ, ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ Α.Ε. 2016. ISBN: 978-960546743-2