

Αναλυτικό Πρόγραμμα Μαθήματος

Κλάδος: **Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρονικών Εφαρμογών**

Ειδικότητα: **ΟΛΕΣ**

Κατεύθυνση: **Θεωρητική**

Μάθημα: **Δημιουργία Ηλεκτρονικών Εφαρμογών Ι**

Κωδικός: **ΒΔΗΕ.Μ4**

Περίοδοι ανά Εβδομάδα: **1**

Ψηφίδα Μαθήματος: **ΒΔΗΕ.Μ4.1: Δημιουργία Ηλεκτρονικών Εφαρμογών Ι**

1. Επίπεδο (EQF): 4

2. Διάρκεια Διδασκαλίας:

Σύνολο Περιόδων Ψηφίδας: **26**

3. Προαπαιτούμενες Γνώσεις:

Ο μαθητής προτού ξεκινήσει τη ψηφίδα ΒΔΗΕ.Μ4.1:Δημιουργία Ηλεκτρονικών Εφαρμογών Ι) πρέπει να:

- 1 γνωρίζει τα αριθμητικά συστήματα (δυναδικό και δεκαεξαδικό),
- 2 γνωρίζει την Άλγεβρα του Boole,
- 3 γνωρίζει τις βασικές αρχές και εφαρμογές συνδυαστικών κυκλωμάτων,
- 4 γνωρίζει τις βασικές αρχές προγραμματισμού,
- 5 γνωρίζει τις βασικές αρχές επικοινωνιών δεδομένων,
- 6 χρησιμοποιεί ηλεκτρονικό υπολογιστή για τη συγγραφή κειμένων, την πρόσβαση στο διαδίκτυο και την αναζήτηση πληροφοριών.

4. Σκοπός:

Σκοπός είναι να βοηθήσει τους μαθητές να αποκτήσουν τις γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες που σχετίζονται με τη λειτουργία και τον προγραμματισμό των μικροελεγκτών, την ανάπτυξη εφαρμογών χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα Arduino.

5. Στόχοι:

1. Απόκτηση Γνώσης για:

- (α) την εσωτερική δομή (οργάνωση) ενός απλού μικροελεγκτή και τις βασικές του εφαρμογές,
- (β) τα δομικά στοιχεία των μικροελεγκτών,
- (γ) τη λειτουργία και χρήση των εξαρτημάτων εισόδου/εξόδου που χρησιμοποιούνται στις εφαρμογές μικροελεγκτών.

2. Απόκτηση Δεξιότητας για:

- (α) τη σύνδεση εξαρτημάτων εισόδου/εξόδου στους μικροελεγκτές,
- (β) τον προγραμματισμό της πλατφόρμας μικροελεγκτή (πλακέτα Arduino),
- (γ) τη σύνδεση στην πλακέτα Arduino εξαρτημάτων εισόδου/εξόδου και την ανάπτυξη προγραμμάτων για τον έλεγχό τους.

Απόκτηση Ικανότητας για:

- (α) την ανάπτυξη εφαρμογών στο περιβάλλον Arduino η οποία να περιλαμβάνει την επιλογή και σύνδεση των κατάλληλων εξαρτημάτων και την ανάπτυξη του προγράμματος.

6. Απαραίτητος Εξοπλισμός:

• Αίθουσα Διδασκαλίας:

- Συμβατικά θρανία και καρέκλες
- Συμβατικός πίνακας μαρκαδόρου
- Εξοπλισμός προβολής διαφανειών με Η/Υ και video projector,
- Ηλεκτρονικός υπολογιστής με σύνδεση και πρόσβαση στο διαδίκτυο.

• Εποπτικά μέσα

- Διάφορα ολοκληρωμένα κυκλώματα μικροεπεξεργαστών, μικροελεγκτών, μνήμης και πλακέτες Arduino τα οποία θα επιδεικνύει ο εκπαιδευτής κατά την εισαγωγή του σχετικού θέματος.
- Διάφορα εξαρτήματα ψηφιακής εισόδου, ψηφιακής εξόδου, αναλογικής εισόδου, αναλογικής εξόδου τα οποία θα επιδεικνύει ο εκπαιδευτής κατά την εισαγωγή του σχετικού θέματος.

- **Εργαστηριακός εξοπλισμός:**
 - Ηλεκτρονικοί υπολογιστές με εγκατεστημένο το λογισμικό της πλατφόρμας Arduino.
 - Διάφορες πλακέτες Arduino (Arduino nano, Arduino uno, και Arduino mega).
 - Διάφορα εξαρτήματα ψηφιακής εισόδου όπως διακόπτες, ψηφιακούς αισθητήρες (πχ μαγνητικοί αισθητήρες/διακόπτες, αισθητήρα ανίχνευσης κίνησης PIR), εξαρτήματα ψηφιακής εξόδου όπως φωτοδιόδους LED, ενδείκτης LED επτά τμημάτων (7-segment LED display), πιεζοηλεκτρικό ηχείο, εξαρτήματα αναλογικής εισόδου όπως ποτενσιόμετρα και αναλογικούς αισθητήρες (φωτός, θερμοκρασίας, απόστασης – υπερήχων), εξαρτήματα αναλογικής εξόδου όπως έγχρωμη φωτοδίοδο RGB.
 - Υλικά, εργαλεία και όργανα εργαστηρίου ηλεκτρονικών όπως καλώδια, κατσαβίδια, πολύμετρα, πλακέτες δοκιμών (breadboards) κλπ.

7. Χώρος:

- **Εργαστήριο Τεχνολογίας Ηλεκτρονικών Υπολογιστών**
- **Αίθουσα Διδασκαλίας**

Α8. Αναμενόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p><u>Ενότητα Ψηφίδας: Π1.</u> Μικροελεγκτές και Ενσωματωμένα Συστήματα: Ορισμός και τυπικές εφαρμογές των ενσωματωμένων συστημάτων. Δομικά στοιχεία ενσωματωμένα στους μικροελεγκτές: είδη μνήμης (RAM, EEPROM και flash ROM), μονάδα ψηφιακής εισόδου – εξόδου (PIO), μονάδα χρονομετρητών (PIT), μονάδα ασύγχρονης σειριακής επικοινωνίας (UART), μονάδα σημάτων διακοπών (PIC), και μονάδα αναλογικών σημάτων (DAC και ADC). (2Θ, 0Ε)</p>		
<p>Γ1.1. Δίνει τον ορισμό των ενσωματωμένων συστημάτων και αναφέρει παραδείγματα χρήσης ενσωματωμένων συστημάτων όπως στα ηλεκτρονικά των αυτοκινήτων, στις έξυπνες συσκευές, στις έξυπνες κάρτες κ.α.</p> <p>Γ1.2. Δίνει τον ορισμό του μικροελεγκτή και αναφέρει τα βασικά χαρακτηριστικά του.</p> <p>Γ1.3. Διακρίνει μεταξύ του μικροεπεξεργαστή και του μικροελεγκτή.</p> <p>Γ1.4. Ονομάζει τα είδη μνήμης που είναι ενσωματωμένα στον μικροελεγκτή και αναφέρει τη χρήση του κάθε είδους.</p> <p>Γ1.5. Ονομάζει τις μονάδες διασύνδεσης που υπάρχουν συνήθως στους μικροελεγκτές (μονάδα ψηφιακής εισόδου - εξόδου - PIO, μονάδα χρονομετρητών - PIT, μονάδα ασύγχρονης σειριακής επικοινωνίας -UART, μονάδα σημάτων διακοπών -</p>	<p>Δ1.1. Σχεδιάζει τη λειτουργική δομή ενός μικροελεγκτή, η οποία να περιλαμβάνει τον μικροεπεξεργαστή, τις μνήμες (RAM, EEPROM και flash ROM) και τις μονάδες διασύνδεσης.</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>PIC, και μονάδα αναλογικών σημάτων - DAC και ADC).</p> <p>Γ1.6. Αναφέρει και επεξηγεί τα πλεονεκτήματα των μικροελεγκτών.</p>		
<p>Ενότητα Ψηφίδα: Π2. Εισαγωγή στην Πλατφόρμα Arduino: <i>Χαρακτηριστικά και είδη της πλακέτας Arduino. Θύρες εισόδου/εξόδου. Το περιβάλλον προγραμματισμού της πλατφόρμας Arduino. Βασική δομή ενός προγράμματος της πλατφόρμας Arduino. Μεταβλητές, σταθερές, τελεστές, συναρτήσεις, δομές επιλογής και δομές επανάληψης. Σειριακή θύρα επικοινωνίας. Εξαρτήματα/Υλικά ψηφιακής/αναλογικής εισόδου και εξόδου. Εισαγωγή στις εφαρμογές στην πλατφόρμα Arduino. (1Θ,10Ε)</i></p>		
<p>Γ2.1. Αναφέρει τα χαρακτηριστικά της πλατφόρμας Arduino και ονομάζει τα είδη της πλακέτας Arduino (Nano, Uno, Mega).</p> <p>Γ2.2. Ονομάζει τους μικροελεγκτές που χρησιμοποιούνται στις πλακέτες Arduino (nano, uno, mega).</p> <p>Γ2.3. Ονομάζει τα είδη εισόδων και εξόδων της πλακέτας Arduino.</p> <p>Γ2.4. Ονομάζει και περιγράφει το περιβάλλον ανάπτυξης προγραμματισμού της πλατφόρμας Arduino.</p> <p>Γ2.5. Αναφέρει τα δύο βασικά μέρη ενός προγράμματος της πλατφόρμας Arduino (setup() και loop()) και εξηγεί τη χρήση τους.</p> <p>Γ2.6. Ονομάζει τα είδη μεταβλητών, σταθερών, αριθμητικών, λογικών και συγκριτικών τελεστών στη γλώσσα προγραμματισμού της πλατφόρμας Arduino.</p>	<p>Δ2.1. Εγκαθιστά το λογισμικό του περιβάλλοντος ανάπτυξης προγραμματισμού της πλατφόρμας Arduino στον ΗΥ.</p> <p>Δ2.2. Συνδέει την πλακέτα Arduino στον ΗΥ και κάνει τις αναγκαίες ρυθμίσεις στο περιβάλλον προγραμματισμού της πλατφόρμας για να ορίσει το είδος της πλακέτας ή του μικροελεγκτή και τη σειριακή θύρα στην οποία είναι ενωμένη η πλακέτα.</p> <p>Δ2.3. Κατασκευάζει κυκλώματα ηλεκτρονικών διατάξεων στο breadboard (πλακέτα δοκιμών) και τα συνδέει με τις ακίδες του μικροελεγκτή.</p> <p>Δ2.4. Συνδέει στις ψηφιακές ακίδες της πλακέτας Arduino εξαρτήματα εξόδου όπως φωτοδιόδους LED, ενδείκτες LED επτά τμημάτων (7-segment LED display) ενός ψηφίου, πιεζοηλεκτρικά ηχεία, κλπ).</p>	<p>Ι2.1. Συνδέει στην πλακέτα Arduino εξαρτήματα εισόδου-εξόδου και αναπτύσσει το κατάλληλο πρόγραμμα για να υλοποιήσει διάφορες εφαρμογές όπως πχ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • δημιουργία οπτικών εφέ σε φωτοδιόδους LED, • προσομοίωση απλών φώτων κυκλοφορίας, • εισαγωγή δεδομένων μέσω της σειριακής επικοινωνίας για επεξεργασία από το μικροελεγκτή και εκτύπωση στη σειριακή οθόνη του ΗΥ.

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
<p>Γ2.7. Ονομάζει και εξηγεί τη χρήση των βασικών συναρτήσεων στη γλώσσα προγραμματισμού της πλατφόρμας Arduino.</p> <p>Γ2.8. Κατανοεί τις δυνατότητες της αλλαγής της διαδοχικής εκτέλεσης των εντολών ενός προγράμματος ανάλογα με τα αποτελέσματα συνθηκών που περιλαμβάνονται στις ίδιες τις εντολές.</p> <p>Γ2.9. Αναγνωρίζει και εφαρμόζει λογικές εκφράσεις απλές και σύνθετες.</p> <p>Γ2.10. Ονομάζει και εξηγεί τη χρήση των δομών επιλογής στη γλώσσα προγραμματισμού της πλατφόρμας Arduino.</p> <p>Γ2.11. Ονομάζει και εξηγεί τη χρήση των δομών επανάληψης στην γλώσσα προγραμματισμού της πλατφόρμας Arduino.</p> <p>Γ2.12. Ονομάζει , εξηγεί και σχεδιάζει τα δυο είδη ψηφιακής εισόδου με διακόπτη (push button) –pull up και pull down αντιστάσεων.</p> <p>Γ2.13. Ονομάζει και αναφέρει περιγραμματακικά την αρχή λειτουργίας και τη χρήση διαφόρων εξαρτημάτων ψηφιακής εξόδου όπως φωτοδιόδους LED, ενδείκτες LED επτά τμημάτων (7-segment LED display) ενός ψηφίου ,πιεζοηλεκτρικά ηχεία, κλπ).</p> <p>(Σημ. Το θεωρητικό μέρος της ψηφίδας Π1 & Π2 μπορεί χρονικά να γίνεται παράλληλα με τις εργαστηριακές ασκήσεις.)</p>	<p>Δ2.5. Συνδέει στις αναλογικές ακίδες εξόδου (ψηφιακές ακίδες PWM) της πλακέτας Arduino εξαρτήματα εξόδου όπως φωτοδίοδο LED.</p> <p>Δ2.6. Συνδέει στις ψηφιακές ακίδες της πλακέτας Arduino εξαρτήματα εισόδου όπως διακόπτες (κουμπιά-push buttons).</p> <p>Δ2.7. Συνδέει στις αναλογικές ακίδες εισόδου της πλακέτας Arduino εξαρτήματα εισόδου όπως περιστροφικά ποτενσιόμετρα, φωτοαντιστάσεις κλπ).</p> <p>Δ2.8. Συνδέει το Arduino με τον ΗΥ μέσω της θύρας USB και γράφει απλά προγράμματα για να ανταλλάξει και να παρουσιάσει δεδομένα στον ΗΥ, χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα σειριακής επικοινωνίας (serial monitor).</p> <p>Δ2.9. Σχεδιάζει απλά κυκλώματα με μικροελεγκτή με τη χρήση λογισμικού σχεδίασης σε ΗΥ.</p> <p>Δ2.10. Γράφει απλά προγράμματα για να καθορίσει τη χρήση των ακίδων της πλακέτας Arduino σαν ψηφιακές/αναλογικές εισόδους/εξόδους, για να αναγνώσει τις τιμές των ψηφιακών/αναλογικών ακίδων εισόδου και για να ελέγξει τη λειτουργία των διαφόρων εξαρτημάτων εξόδου.</p>	

Γνώσεις	Δεξιότητες	Ικανότητες
Ενότητα Ψηφίδας: Π3. Ανάπτυξη Εφαρμογών στην Πλατφόρμα Arduino I: Εφαρμογές στην πλατφόρμα Arduino. (0Θ, 13Ε)		
<p>Γ3.1. Ονομάζει και αναφέρει περιγραμματακικά την αρχή λειτουργίας και τη χρήση διαφόρων ψηφιακών αισθητήρων - δύο καταστάσεων (πχ, μαγνητικοί αισθητήρες/διακόπτες, αισθητήρα ανίχνευσης κίνησης PIR κλπ).</p> <p>Γ3.2. Ονομάζει και αναφέρει περιγραμματακικά την αρχή λειτουργίας και τη χρήση διαφόρων αναλογικών αισθητήρων (φωτός, θερμοκρασίας, απόστασης – υπερήχων ,κλπ).</p> <p>Γ3.3. Ονομάζει και αναφέρει περιγραμματακικά την αρχή λειτουργίας και τη χρήση διαφόρων εξαρτημάτων αναλογικής εξόδου (ψηφιακές ακίδες PWM) όπως έγχρωμη φωτοδίοδο RGB,κλπ.</p>	<p>Δ3.1. Χρησιμοποιεί ελεύθερο λογισμικό προσομοιωτή (TINKERCAD) για να σχεδιάσει κύκλωμα συνδεδεμένο σε μικροελεγκτή ARDUINO, να γράψει κώδικα και να ελέγξει την λειτουργία διαφόρων περιφερειακών εξαρτημάτων.</p> <p>Δ3.2. Συνδέει στις ψηφιακές ακίδες της πλακέτας Arduino ψηφιακούς αισθητήρες - δύο καταστάσεων (πχ μαγνητικοί αισθητήρες/διακόπτες, αισθητήρα ανίχνευσης κίνησης PIR κλπ).</p> <p>Δ3.3. Συνδέει στις αναλογικές ακίδες εισόδου της πλακέτας Arduino εξαρτήματα εισόδου όπως αναλογικούς αισθητήρες (φωτός, θερμοκρασίας, απόστασης – υπερήχων, κλπ).</p> <p>Δ3.4. Συνδέει στις αναλογικές ακίδες εξόδου (ψηφιακές ακίδες PWM) της πλακέτας Arduino εξαρτήματα εξόδου έγχρωμη φωτοδίοδο RGB, κλπ.</p> <p>Δ3.4. Επιλέγει και συνδέει στην πλακέτα Arduino τα κατάλληλα εξαρτήματα εισόδου-εξόδου και αναπτύσσει το κατάλληλο πρόγραμμα για να υλοποιήσει διάφορες σύνθετες εφαρμογές.</p>	<p>I3.1. Συνδέει στην πλακέτα Arduino εξαρτήματα εισόδου-εξόδου και αναπτύσσει το κατάλληλο πρόγραμμα για να υλοποιήσει διάφορες εφαρμογές όπως:</p> <ul style="list-style-type: none"> • αυτόματος έλεγχος φωτισμού • δημιουργία οπτικών εφέ σε φωτοδιόδους RGB • αυτόματος έλεγχός της θερμοκρασίας • αισθητήρας υπερήχων HC-SR04(μέτρηση απόστασης) • σύστημα συναγερμού (ανίχνευσης κίνησης) ενεργοποιούμενος από PIR. <p>I3.2. Αναπτύσσει κώδικα ,επιλέγει εξαρτήματα και σχεδιάζει κύκλωμα σύμφωνα με τις οδηγίες και τα δεδομένα (σενάριο) μιας εφαρμογής.</p> <p>I3.3. Ανακατασκευάζει/ παραμετροποιεί το σύστημα (κύκλωμα+κώδικα), σύμφωνα με νέα δεδομένα (απαιτήσεις-σενάριο) μιας εφαρμογής.</p>

<i>Γνώσεις</i>	<i>Δεξιότητες</i>	<i>Ικανότητες</i>

9. Οδηγίες προς τους Εκπαιδευτές

- *Οι μέθοδοι διδασκαλίας που ανταποκρίνονται στους γενικούς στόχους του μαθήματος και που αναμένεται να εφαρμοστούν είναι*
 - (α) Πρόσωπο με πρόσωπο εκπαίδευση. Ο εκπαιδευτής, αφού ελέγξει κατά πόσο οι μαθητές έχουν κατανοήσει το περιεχόμενο του προηγούμενου μαθήματος με προφορικές ερωτήσεις, εξηγεί στους μαθητές τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα του νέου μαθήματος, τους επιδεικνύει τα σχετικά εποπτικά μέσα και ακολούθως τους παρουσιάζει το αντικείμενο του μαθήματος. Τόσο κατά τη διάρκεια όσο και στο τέλος του μαθήματος, ο εκπαιδευτής ελέγχει τον βαθμό κατανόησης του συγκεκριμένου αντικειμένου από τους μαθητές χρησιμοποιώντας σχετικές προφορικές ερωτήσεις και φυλλάδια εργασίας. Για τη διδασκαλία του μαθήματος, ο εκπαιδευτής εφαρμόζει τις διαδικασίες μάθησης που αναφέρονται πιο κάτω.
 - (β) *Εργαστηριακές ασκήσεις για την πειραματική επαλήθευση της θεωρίας.* Για την υλοποίηση των εργαστηριακών ασκήσεων, οι μαθητές θα ακολουθούν την προκαθορισμένη πορεία εργασίας της πειραματικής άσκησης και θα καταγράφουν τα αποτελέσματα και τις παρατηρήσεις τους στο τετράδιο εργαστηριακών ασκήσεων.
- *Αναμένεται να αναπτυχθούν διαδικασίες μάθησης όπως:*
 - (α) *Ενεργοποίηση των μαθητών με παροχή κινήτρων, εντοπισμό και διερεύνηση προβλημάτων εφαρμόζοντας εκπαιδευτικές δραστηριότητες, όπως η ιδεοθύελλα, η χρήση διαλόγου, η ανάθεση ρόλων και η συνεργατική μάθηση.*
 - (β) *Διέγερση του ενδιαφέροντος των μαθητών και δημιουργία της κατάλληλης μαθησιακής ατμόσφαιρας χρησιμοποιώντας τις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, όπως η αναζήτηση πληροφοριών από το διαδίκτυο με σκοπό την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων, η προβολή βίντεο σε ηλεκτρονικό υπολογιστή παρουσιάζοντας θέματα του μαθήματος, η παρουσίαση διαδικασιών στο PowerPoint με τη χρήση κινουμένων σχεδίων (animation) και η χρήση προσομοιωτών.*
 - (γ) *Αλληλεπίδραση των μαθητών με σεβασμό στη διαφορετικότητα.*
- *Ανάθεση σχεδιομελέτης σε ομάδες μαθητών με σκοπό τη διερεύνηση ενός θέματος, τα προβλήματα που προκύπτουν και τους τρόπους επίλυσής τους. Σε κάθε ομάδα ανατίθεται διαφορετικό θέμα σχεδιομελέτης. Κατά τη λήξη της χρονικής προθεσμίας για την*

ολοκλήρωση της σχεδιομελέτης οι μαθητές κάθε ομάδας παρουσιάζουν τα ευρήματα τους στους συμμαθητές τους.

10. Βιβλιογραφία

Εγχειρίδια:

1. Πουλάκης Ε., «Προγραμματίζοντας με τον μικροελεγκτή Arduino». Ηράκλειο, 2015
<http://www.openbook.gr/programmatizontas-me-ton-mikroelegkti-arduino/>

Συμπληρωματική:

1. Π. Παπάζογλου, Σ. Λιωνής, «Ανάπτυξη Εφαρμογών με το Arduino», Εκδόσεις Τζιόλα, 2014

11. Αξιολόγηση

Αξιολόγηση (Διαγνωστική)

Η Διαγνωστική Αξιολόγηση αφορά Προαπαιτούμενες Γνώσεις και Δεξιότητες για να διαπιστωθούν οι δυσκολίες μάθησης με σκοπό τη θεραπεία τους.

Αξιολόγηση (Διαμορφωτική)

Η Διαμορφωτική Αξιολόγηση γίνεται μέσα από δραστηριότητες και ποικίλες δοκιμασίες των μαθητών (προφορικές και γραπτές εξετάσεις, τεστ, συζητήσεις, πρακτικές ασκήσεις κλπ.), για να διαπιστωθούν οι αδυναμίες και τα αίτια που τις προκαλούν και να ληφθούν διορθωτικά μέτρα.

Αξιολόγηση (Τελική)

Η Τελική Αξιολόγηση γίνεται για εκτίμηση της επίδοσης των μαθητών, βαθμολόγηση και πιστοποίηση της Ψηφίδας.

Κριτήρια Αξιολόγησης	
Περιεχόμενο Ύλης	Περιεχόμενο και Κριτήρια Συνολικής Αξιολόγησης
Π1. Μικροελεγκτές και Ενσωματωμένα Συστήματα	<p>A1.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται</p> <p>(α) να δώσει τον ορισμό των μικροελεγκτών και των ενσωματωμένων συστημάτων και να αναφέρει παραδείγματα της χρήσης τους, να σχεδιάσει τη λειτουργική δομή ενός μικροελεγκτή, η οποία να περιλαμβάνει τον μικροεπεξεργαστή, τις μνήμες (RAM, EEPROM και flash ROM) και τις μονάδες διασύνδεσης και να αναφέρει τον σκοπό και να περιγράψει την λειτουργία της μονάδας ψηφιακής εισόδου -εξόδου (PIO), ή/και της μονάδας χρονομετρητών (PIT), ή/και της μονάδας ασύγχρονης σειριακής επικοινωνίας (UART), ή/και της μονάδας σημάτων διακοπών (PIC), ή/και της μονάδας αναλογικών σημάτων (DAC και ADC),</p> <p>(β) να διακρίνει μεταξύ του επεξεργαστή και του μικροελεγκτή.</p> <p>(γ) να αναφέρει και να επεξηγεί τα πλεονεκτήματα των μικροελεγκτών.</p>
Π2. Εισαγωγή στην Πλατφόρμα Arduino	<p>A2.1: Γραπτή εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται</p> <p>(α) να περιγράψει περιγραμματικά την αρχή λειτουργίας και τη χρήση διαφόρων ψηφιακών αισθητήρων - δύο καταστάσεων, ή/και αναλογικών αισθητήρων, ή/και εξαρτημάτων ψηφιακής εξόδου, ή/και αναλογικής εξόδου (ψηφιακές ακίδες PWM).</p> <p>(β) να διακρίνει, να εξηγήσει και να εφαρμόσει λογικές εκφράσεις, απλές και σύνθετες, δομές επιλογής και δομές επανάληψης.</p> <p>A2.2: Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται</p> <p>(α) να συνδέσει στις κατάλληλες ακίδες της πλακέτας Arduino εξαρτήματα εισόδου/εξόδου όπως διακόπτες, ψηφιακούς αισθητήρες, ποτενσιόμετρα, φωτοαντιστάσεις, αναλογικούς αισθητήρες, φωτοδιόδους LED, πιεζοηλεκτρικά ηχεία, ενδείκτες LED επτά τμημάτων (7-segment LED display) ενός ψηφίου και να γράψει απλά προγράμματα για να ελέγξει τη λειτουργία τους.</p> <p>(β) να κάνει χρήση της σειριακής οθόνης.</p>
Π3. Ανάπτυξη Εφαρμογών στην Πλατφόρμα Arduino I	<p>A3.1: Εργαστηριακή άσκηση/εξέταση όπου ο μαθητής αναμένεται</p> <p>(α) να κάνει τις κατάλληλες συνδέσεις και να γράψει τα κατάλληλα προγράμματα για να υλοποιήσει διάφορες σύνθετες εφαρμογές όπως αυτόματος έλεγχος φωτισμού, η/και δημιουργία οπτικών εφέ σε φωτοδιόδους RGB η/και αυτόματος έλεγχος της θερμοκρασίας ,η/και μέτρηση απόστασης, η/και σύστημα συναγερμού κλπ.</p> <p>(β) να εισάγει δεδομένα μέσω της σειριακής επικοινωνίας για επεξεργασία από το μικροελεγκτή και να εκτυπώσει στη σειριακή οθόνη σε ΗΥ.</p> <p>(γ) να αναπτύξει κώδικα ,να επιλέγει εξαρτήματα και να σχεδιάσει κύκλωμα σύμφωνα με τις οδηγίες και τα δεδομένα (απαιτήσεις-</p>

	<p>σενάριο) μιας εφαρμογής.</p>
Κριτήρια Βαθμολόγησης	<p>Τα ερωτήματα των γραπτών εξετάσεων βαθμολογούνται ως προς την ορθότητα, την πληρότητα και την ακρίβεια των απαντήσεων του εξεταζόμενου.</p> <p>Το περιεχόμενο των εργαστηριακών ασκήσεων/εξετάσεων βαθμολογείται ως προς (α) τη σωστή χρήση των εργαλείων, οργάνων, υλικών και εξαρτημάτων, (β) την τήρηση της πορείας εκτέλεσης των εργαστηριακών ασκήσεων, (γ) την ορθότητα των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών ασκήσεων, (δ) την πληρότητα (ολοκλήρωση όλων των μερών της άσκησης) και (ε) την ποιότητα του τελικού αποτελέσματος της άσκησης. Τα κριτήρια αυτά και η βαθμολογική τους αξία πρέπει να είναι από πριν γνωστά στους μαθητές. Η αξιολόγηση των εργαστηριακών ασκήσεων πρέπει να περιλαμβάνει τις εργαστηριακές ασκήσεις κατά τη διάρκεια του τετράμηνου, καθώς επίσης και εξέταση στο τέλος του τετράμηνου.</p>
Εργάζεται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες και κανονισμούς ασφάλειας και υγείας	<p>Αναγνωρίζει τους πιθανούς κινδύνους από τη χρήση του ηλεκτρισμού και εργάζεται εφαρμόζοντας όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα ασφάλειας και αποφυγής της ηλεκτροπληξίας και της πρόκλησης πυρκαγιών.</p>
Τηρεί τα χρονοδιαγράμματα	<p>Ολοκληρώνει γραπτή εξέταση μέσα στο χρονικό πλαίσιο που έχει καθορίσει ο εκπαιδευτής.</p> <p>Εκτελεί πρακτική άσκηση μέσα στο χρονικό πλαίσιο που έχει καθορίσει ο εκπαιδευτής.</p>