

# Πίνακας Περιεχομένων

---

<b>1. Μελέτη Επιφανειών και Επιφανειακών Ατελειών .....</b>	<b>1</b>
1.1. Εισαγωγή.....	1
1.2. Σκοπός.....	2
1.3. Απαιτούμενες γνώσεις.....	3
1.3.1. Η αρχή λειτουργίας του NanoEducator .....	4
1.4. Πειραματικές διατάξεις.....	6
1.4.1. Η Πειραματική Διάταξη του NanoEducator .....	6
1.4.2. Η Πειραματική Συσκευή Διαμόρφωσης Ακίδων .....	13
1.4.3. Προετοιμασία Λήψης Πειραματικών Μετρήσεων .....	16
1.4.4. Λήψη και επεξεργασία πειραματικών δεδομένων.....	17
1.4.5. Επεξεργασία των πειραματικών εικόνων σάρωσης: .....	22
1.5. Εμπέδωση.....	24
<b>2. Ηλεκτρονικές και δομικές ιδιότητες ημιαγωγών.....</b>	<b>27</b>
2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	27
2.1.1. Ενεργειακές καταστάσεις ενός ημιαγωγού .....	29
2.1.2. Προσδιορισμός του ενεργειακού χάσματος $E_g$ .....	30
2.1.3. Κβαντομηχανική προσέγγιση πρώτη ζώνη Brillouin .....	31
2.2. DENSITY FUNCTIONAL THEORY.....	36
2.2.1. Θεώρημα Hohenberg – Kohn.....	36
2.2.2. Η εξίσωση Kohn - Sham.....	37
2.2.3. Local density approximation (LDA) .....	39
2.3. GRADIENT EXPANSION APPROXIMATION (GEA) .....	39
2.3.1. 6 Generalized gradient approximation (GGA).....	40
2.3.2. Meta – GGA .....	40
2.3.3. Hybrid functionals .....	40
2.4. ABINIT CALCULATIONS .....	40
2.4.1. Ηλεκτρονική δομή Si .....	41
2.4.2. Ηλεκτρονική δομή GaAs.....	44

<b>3. Φασματοσκοπία Οπτικής Απορρόφησης και Ανακλαστικότητας.....</b>	<b>47</b>
3.1. Εισαγωγή.....	47
3.2. Σκοπός.....	48
3.3. Απαιτούμενες γνώσεις.....	48
3.3.1. Μηχανισμοί αλληλεπίδρασης φωτός - ύλης .....	48
3.3.2. Φασματοσκοπία απορρόφησης - ανακλαστικότητας .....	51
3.3.3. Η απορρόφηση στους ημιαγωγούς .....	51
3.3.4. Άμορφοι ημιαγωγοί .....	55
3.3.5. Φαινόμενα πεπερασμένου πάχους και λείων επιφανειών.....	57
3.4. Πειραματικές διατάξεις.....	58
3.4.1. Περιγραφή των διατάξεων.....	58
3.4.2. Ανακλαστικότητα από λεπτά υμένα .....	59
3.4.3. Προσδιορισμός ενεργειακού χάσματος από το φάσμα απορρόφησης.....	63
3.4.4. Προσδιορισμός ενεργειακού χάσματος $\alpha$ -Si.....	64
3.5. Εμπέδωση.....	66
<b>4. Φασματοσκοπία IR (Υπερύθρου).....</b>	<b>69</b>
4.1. Προς συμπλήρωση (25 σελίδες) .....	69
<b>5. Φασματοσκοπία Raman .....</b>	<b>71</b>
5.1. Εισαγωγή.....	71
5.2. Σκοπός.....	72
5.3. Απαιτούμενες γνώσεις.....	73
5.3.1. Βασικές αρχές του φαινομένου Raman .....	73
5.3.2. Η φασματοσκοπία Raman σε κρυσταλλικά και σε άμορφα υλικά ....	78
5.3.3. Τα μελετώμενα δείγματα.....	80
5.4. Πειραματικές διατάξεις.....	83
5.4.1. Περιγραφή.....	83
5.4.2. Πειραματικές Οδηγίες.....	84
5.4.3. Λήψη και επεξεργασία πειραματικών δεδομένων.....	84
5.5. Εμπέδωση.....	87
<b>6. Χαρακτηρισμός ανορθωτικών επαφών .....</b>	<b>89</b>
6.1. Εισαγωγή.....	89
6.1.1. Ανορθωτικές επαφές (επαφές p-n, δίοδοι Schottky) .....	89
6.1.2. Ιδανική συμπεριφορά διόδου - Εξίσωση Shockley .....	91
6.1.3. Πραγματική δίοδος – Ισοδύναμο κύκλωμα.....	94
6.2. Σκοπός.....	96
6.3. Απαιτούμενες γνώσεις.....	96

<b>6.4. Πειραματικές διατάξεις.....</b>	<b>97</b>
6.4.1. Περιγραφή.....	97
6.4.2. Πειραματικές Οδηγίες.....	98
<b>6.5. Πειραματική διαδικασία.....</b>	<b>99</b>
6.5.1. Προσομοίωση διόδου με SPICE .....	99
6.5.2. Μέτρηση καμπύλης IV διόδου στην ορθή πόλωση .....	100
6.5.3. Ανάλυση της καμπύλης IV διόδου με μη γραμμική προσαρμογή καμπύλης (χρήση Matlab).....	101
6.5.4. Μέτρηση καμπύλης IV διόδου στην ανάστροφη πόλωση.....	101
6.5.5. Μέτρηση καμπύλης IV διόδου – επίδραση αυτοθέρμανσης .....	102
6.5.6. Κι άλλα (πληρέστερα) ισοδύναμα κυκλώματα της διόδου – αναπαραγωγή IV αγνώστου διόδου με SPICE.....	102
<b>6.6. Εμπέδωση.....</b>	<b>103</b>
<b>6.7. Παράδοση εργασίας –Εργασία για το σπίτι.....</b>	<b>103</b>
<b>6.8. Παράρτημα Α – Χρήση LTspice .....</b>	<b>103</b>
<b>6.9. Παράρτημα Β – Χρήση Matlab .....</b>	<b>104</b>
<b>6.10. Παράρτημα Γ – Προτεινόμενες δραστηριότητες .....</b>	<b>105</b>
<b>7. Φαινόμενο Hall.....</b>	<b>111</b>
7.1. Προς συμπλήρωση (25 σελίδες) .....	111
<b>8. Μαγνητικές Μετρήσεις.....</b>	<b>113</b>
<b>8.1. Μέθοδοι μέτρησης της έντασης μαγνητικού πεδίου .....</b>	<b>113</b>
8.1.1. Επαγωγικές μέθοδοι. ....	113
8.1.2. Υπεραγώγιμες διατάξεις κβαντικής συμβολής.....	113
8.1.3. Μαγνητόμετρα Θύρας. ....	114
8.1.4. Αισθητήρες Hall.....	114
8.1.5. Μαγνητοαντιστάσεις.....	114
8.1.6. Συντονισμός ηλεκτρονικού σπιν. ....	114
<b>8.2. Πειραματικές διατάξεις για τη μέτρηση της μαγνητικής ροπής.....</b>	<b>115</b>
8.2.1. Μαγνητόμετρο δονούμενου δείγματος.....	115
8.2.2. Μαγνητοζυγός Faraday.....	117
8.2.3. Μαγνητόμετρο SQUID.....	118
<b>8.3. Μεγέθη και μονάδες.....</b>	<b>119</b>
<b>8.4. Πειραματικές ασκήσεις.....</b>	<b>120</b>
8.4.1. Μαγνήτιση υλικών - Μαγνητικός χαρακτηρισμός.....	121
8.4.2. Θερμική μεταβολή της μαγνήτισης ενός σιδηρομαγνητικού υλικού.....	125
<b>9. Βιβλιογραφία .....</b>	<b>131</b>
<b>10.Ευρετήριο Όρων .....</b>	<b>135</b>