

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|------------|
| ΒΙΒΛΙΑ ΤΟΥ ΙΔΙΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ | I |
| ΣΥΝΤΟΜΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ..... | V |
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ | VII |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ..... | IX |
| ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ - ΣΥΜΒΟΛΑ..... | XV |
| 1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ..... | 1 |
| 1.1 Το Άτομο και η Δομή του | 1 |
| 1.2 Ο Πυρήνας του Ατόμου | 4 |
| 1.2.1 Ισότοπα Στοιχεία | 5 |
| 1.2.2 Έλλειμμα Μάζας - Ενέργεια Σύνδεσης..... | 8 |
| 1.2.3 Πυρηνικές Δυνάμεις | 13 |
| 1.3 Ραδιενέργεια..... | 14 |
| 1.4 Πυρηνικές Αντιδράσεις..... | 22 |
| 1.4.1 Σχάση | 30 |
| 1.4.2 Προϊόντα Σχάσης..... | 32 |
| 1.4.3 Ενέργεια Σχάσης..... | 36 |
| 1.4.4 Επιφάνειες Αντίδρασης..... | 37 |
| 1.4.5 Αλυσιδωτή Πυρηνική Αντίδραση..... | 40 |
| 1.4.6 Επιβραδυντές..... | 42 |
| 1.4.7 Πυρηνική Σύντηξη..... | 44 |
| 1.4.8 Σύγκριση Μεταξύ Πυρηνικής Διάσπασης και Σύντηξης..... | 51 |
| Ασκήσεις..... | 52 |
| 2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΥΡΗΝΙΚΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ..... | 80 |
| 2.1 Η Σχέση των Τεσσάρων Παραγόντων | 80 |
| 2.2 Μετατροπή Μάζας σε Ενέργεια | 83 |
| 2.3 Αναπαραγωγή..... | 84 |
| 2.4 Πυρηνικοί Αντιδραστήρες Σχάσης..... | 87 |
| 2.4.1 Συγκρότηση Πυρηνικών Αντιδραστήρων Σχάσης..... | 87 |
| 2.4.2 Ασφάλεια Πυρηνικών Αντιδραστήρων Σχάσης..... | 90 |
| 2.4.3 Τύποι Πυρηνικών Αντιδραστήρων Σχάσης..... | 92 |
| 2.4.4 Γενιές Πυρηνικών Αντιδραστήρων | 102 |
| 2.4.5 Κατασκευαστικές Απαιτήσεις και Τεχνικά Θέματα | 104 |
| 2.4.6 Ρύθμιση Λειτουργίας Πυρηνικών Αντιδραστήρων Σχάσης..... | 108 |
| 2.5 Πυρηνικοί Αντιδραστήρες Θορίου | 109 |
| 2.6 Πυρηνικοί Αντιδραστήρες Σύντηξης..... | 116 |
| 2.7 Πρωτοποριακές Εξελίξεις στην Τεχνολογία των Αντιδραστήρων | 119 |
| 2.8 Θερμικός Σχεδιασμός Πυρηνικού Αντιδραστήρα | 125 |
| 2.8.1 Παραγωγή Θερμότητας..... | 127 |
| 2.8.1.1 Παραγωγή Θερμότητας στις Δέσμες Ράβδων Καυσίμου..... | 127 |
| 2.8.1.2 Παραγωγή Θερμότητας Λόγω Ιοντιζουσών Ακτινοβολιών..... | 129 |
| 2.8.1.3 Παραγωγή Θερμότητας λόγω Διασπάσεων Προϊόντων Σχάσεων..... | 129 |
| 2.8.2 Μετάδοση Θερμότητας..... | 131 |
| 2.8.2.1 Μετάδοση Θερμότητας με Αγωγή..... | 133 |

| | |
|---|-----|
| 2.8.2.1.1 Μονοδιάστατη Αγωγή | 139 |
| 2.8.2.1.2 Αγωγή σε Επίπεδο Μεγάλων Διαστάσεων | 141 |
| 2.8.2.1.3 Αγωγή σε Κύλινδρο Μεγάλου Μήκους | 142 |
| 2.8.2.1.4 Αγωγή σε Σφαίρα | 144 |
| 2.8.2.1.5 Συνοπτική Σχέση Μονοδιάστατης Αγωγής..... | 145 |
| 2.8.2.1.6 Πολυδιάστατη Αγωγή..... | 145 |
| 2.8.2.1.6.1 Αγωγή στο Τρισσορθογώνιο Σύστημα Συντεταγμένων | 146 |
| 2.8.2.1.6.2 Αγωγή στο Κυλινδρικό και Σφαιρικό Σύστημα Συντεταγμένων | 148 |
| 2.8.2.1.7 Οριακές Συνθήκες και Επίλυση Προβλημάτων Μονοδιάστατης Μόνιμης Αγωγής | 149 |
| 2.8.2.1.7.1 Χωρικές ή Συνοριακές Συνθήκες | 150 |
| 2.8.2.1.7.2 Χρονικές Συνθήκες..... | 154 |
| 2.8.2.1.8 Εσωτερικές Πηγές και Καταβόθρες Θερμότητας..... | 154 |
| 2.8.2.1.9 Μόνιμη Θερμική Αγωγή..... | 157 |
| 2.8.2.1.10 Μοντέλο Θερμικών Αντιστάσεων | 159 |
| 2.8.2.1.10.1 Θερμική Αγωγή σε Επίπεδα Τοιχώματα..... | 161 |
| 2.8.2.1.10.2 Θερμική Αγωγή σε Κυλίνδρους και Σφαίρες..... | 165 |
| 2.8.2.1.11 Θερμική Αντίσταση Διεπιφάνειας..... | 167 |
| 2.8.2.1.12 Παραγωγή Θερμότητας Ανάλογα τη Θέση..... | 168 |
| 2.8.2.2 Μετάδοση Θερμότητας με Συναγωγή | 169 |
| 2.8.2.3 Μετάδοση Θερμότητας με Αλλαγή Φάσης..... | 169 |
| Ασκήσεις..... | 177 |

3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΥΡΗΝΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ..... 182

| | |
|--|-----|
| 3.1 Εισαγωγή..... | 182 |
| 3.2 Συγκρότηση Πυρηνικών Σταθμών Ισχύος | 183 |
| 3.3 Επιλογή Θέσης Εγκατάστασης..... | 186 |
| 3.4 Πυρηνικά Ατυχήματα | 188 |
| 3.5 Προοπτικές Πυρηνικής Ενέργειας..... | 189 |
| 3.6 Ενεργειακή Πολιτική | 190 |
| 3.7 Εθνικός Στρατηγικός Ενεργειακός Σχεδιασμός | 194 |
| 3.8 Οικονομική Θεώρηση Πυρηνικών Σταθμών..... | 196 |
| Ασκήσεις..... | 198 |

4^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΥΡΗΝΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ..... 199

| | |
|---|-----|
| 4.1 Εισαγωγή..... | 199 |
| 4.2 Υλικά Δυνάμενα να Υποστούν Σχάση, Σχάσιμα, και Γόνιμα υλικά | 199 |
| 4.3 Πιθανά καύσιμα..... | 200 |
| 4.4 Φυσικό Ουράνιο και Θόριο..... | 200 |
| 4.5 Εμπλουτισμός Καυσίμου | 204 |
| 4.6 Ο Κύκλος του Πυρηνικού Καυσίμου..... | 206 |
| 4.7 Ανάγκες σε Πυρηνική Ηλεκτρική Ισχύ..... | 207 |
| 4.8 Σύγκριση Άνθρακα και Πυρηνικού Καυσίμου..... | 208 |
| 4.9 Καύσιμα Πυρηνικών Αντιδραστήρων Σύντηξης..... | 210 |

5^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ..... 211

| | |
|---|-----|
| 5.1 Εισαγωγή..... | 211 |
| 5.2 Πυρηνικά Απόβλητα - Κατάλοιπα..... | 212 |
| 5.3 Διαχείριση - Επεξεργασία Καταναλωθέντων Καυσίμων Υψηλού Επιπέδου..... | 214 |
| 5.4 Εγκαταστάσεις Ανακύκλωσης Ραδιενεργού Υλικού | 215 |
| 5.5 Παροπλισμός Παλαιών ΠΣΗΙ | 215 |
| 5.6 Μπορεί η Πυρηνική Ενέργεια να Είναι «Πράσινη»? | 217 |

6^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΎΛΗΣ - ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ .220

| | |
|--|-----|
| 6.1 Αλληλεπιδράσεις Ύλης - Ακτινοβολιών..... | 220 |
| 6.1.1 Φωτοηλεκτρικό Φαινόμενο..... | 221 |

| | |
|---|------------|
| 6.1.2 Φαινόμενο Compton | 222 |
| 6.1.3 Δίδυμη Γένεση..... | 223 |
| 6.1.4 Γραμμικός Συντελεστής Εξασθένησης | 223 |
| 6.2 Ανιχνευτές Πυρηνικών Ακτινοβολιών..... | 226 |
| 6.2.1 Ανιχνευτές Ιοντισμού..... | 228 |
| 6.2.2 Ανιχνευτές Στερεάς Κατάστασης | 231 |
| 6.2.2.1 Ανόργανοι Ανιχνευτές | 232 |
| 6.2.2.2 Πλαστικοί Ανιχνευτές Ιχθών | 233 |
| 6.2.2.3 Ανιχνευτές Διόδων Ημιαγωγών..... | 233 |
| 6.2.2.4 Ανιχνευτές Θερμοφωταύγειας..... | 233 |
| 6.2.3 Ανιχνευτές Νετρονίων | 234 |
| Ασκήσεις..... | 235 |
| 7^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΡΑΔΙΟΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΕΙΣ..... | 238 |
| 7.1. Εισαγωγή..... | 238 |
| 7.2 Η Αρχή της Ραδιοχρονολόγησης | 239 |
| 7.3 Μέθοδοι Ραδιοχρονολογήσεων | 240 |
| 7.4 Μέθοδος Τριτίου-Άνθρακα (TRICARB) | 241 |
| 7.4.1 Μέθοδος Άνθρακα-14..... | 241 |
| 7.4.2 Μέθοδος Τριτίου | 243 |
| Ασκήσεις..... | 245 |
| 8^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ | 250 |
| 8.1 Ορυκτολογία..... | 250 |
| 8.2 Υδρολογία | 251 |
| 8.3 Παλαιοντολογία..... | 252 |
| 8.3.1 Σειρές Διάσπασης..... | 252 |
| 8.3.2 Ραδόνιο | 253 |
| 8.4 Σεισμολογία..... | 253 |
| Ασκήσεις..... | 255 |
| 9^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ | 257 |
| 9.1 Εξασθένηση και Οπισθοσκέδαση..... | 257 |
| 9.1.1 Έλεγχος Πάχους Λεπτών Τεμαχίων | 258 |
| 9.1.2 Ακτινογραφία Γάμμα..... | 259 |
| 9.1.3 Διάχυση και Ατέλειες Μετάλλων | 260 |
| 9.1.4 Αυτοραδιογραφία | 260 |
| 9.2 Αποστειρώσεις..... | 260 |
| 9.3 Άλλες Εφαρμογές των Ραδιοϊσοτόπων | 260 |
| 10^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ..... | 261 |
| 10.1 Εισαγωγή..... | 261 |
| 10.2 Βασικοί Όροι της Πυρηνικής Ιατρικής | 262 |
| 10.3 Παρασκευή Νουκλιδίων..... | 265 |
| 10.3.1 Πυρηνικοί Αντιδραστήρες και Πυρηνική Ιατρική..... | 265 |
| 10.3.2 Γραμμικοί Επιταχυντές | 266 |
| 10.3.3 Κυκλοτρόνιο..... | 266 |
| 10.3.4 Γεννήτριες | 267 |
| 10.4 Ραδιοφάρμακα | 271 |
| 10.4.1 Ραδιενεργά Νουκλίδια που Ενσωματώνονται ως Ραδιοφάρμακα και Εφαρμογές τους | 272 |
| 10.5 Συστήματα Απεικόνισης και Διάγνωσης..... | 275 |
| 10.5.1 Σύστημα γ-camera | 275 |
| 10.5.2 Σύστημα Τομογραφικής γ-Camera (SPECT)..... | 277 |
| 10.5.3 Σύστημα PET | 278 |
| 10.5.4 Συστήματα In Vitro Μετρήσεων | 279 |

| | |
|--|------------|
| 10.6 Σχεδιασμός Εργαστηρίου Πυρηνικής Ιατρικής | 279 |
| 11^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΔΟΣΙΜΕΤΡΙΑ - ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ | 281 |
| 11.1 Εισαγωγή..... | 281 |
| 11.2 Δοσιμετρία | 281 |
| 11.3 Δόσεις Ραδιενέργειας από Διάφορες Πηγές..... | 285 |
| 11.3.1 Εξωτερικές Πηγές..... | 286 |
| 11.3.2 Εσωτερικές Πηγές | 287 |
| 11.3.3 Φυσικές Πηγές..... | 288 |
| 11.3.4 Ανθρωπογενείς Πηγές..... | 288 |
| 11.4 Δοσίμετρα | 291 |
| 11.5 Ακτινοπροστασία..... | 291 |
| 11.5.1 Όρια δόσεων..... | 292 |
| 11.5.2 Βιολογικές Επιπτώσεις των Ακτινοβολιών-Ραδιοβιολογία..... | 294 |
| Ασκήσεις..... | 299 |
| 12^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΥΡΗΝΟΚΙΝΗΤΑ ΠΛΟΙΑ | 300 |
| 12.1 Ατμοπαραγωγοί/Ατμοστρόβιλοι..... | 300 |
| 12.2 Πυρηνικές Μονάδες Ισχύος Πλοίων..... | 300 |
| 12.3 Αεροπλανοφόρα | 303 |
| 12.3.1 Πυρηνοκίνητα Αεροπλανοφόρα Κλάσης Nimitz | 312 |
| 12.3.2 Αεροπλανοφόρο Πυρηνικής ή Συμβατικής Πρόωσης? | 331 |
| 12.4 Καταδρομικά | 332 |
| 12.5 Εμπορικά | 334 |
| 12.6 Παγοθραυστικά | 334 |
| 13^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΥΡΗΝΟΚΙΝΗΤΑ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ | 339 |
| 13.1 Υποβρύχια | 339 |
| 13.2 Οι Πυρηνικοί Αντιδραστήρες των Υποβρυχίων..... | 341 |
| 13.3 Τεχνολογικές Εξελίξεις στην Κατασκευή Υποβρυχίων..... | 343 |
| 13.3.1 Πυρηνικά Υποβρύχια ΗΠΑ | 351 |
| 13.3.2 Πυρηνικά Υποβρύχια ΕΣΣΔ-Ρωσίας..... | 355 |
| 13.3.3 Πυρηνικά Υποβρύχια Βρετανίας..... | 362 |
| 13.3.4 Πυρηνικά Υποβρύχια Γαλλίας | 363 |
| 13.3.5 Πυρηνικά Υποβρύχια Κίνας..... | 364 |
| 13.3.6 Εξωτερική Επιφάνεια των Υποβρυχίων..... | 365 |
| 13.4 Ανθυποβρυχιακή Τεχνολογία..... | 366 |
| 13.4.1 Παθητικός εντοπισμός | 376 |
| 13.4.2 Ενεργητικά sonar | 380 |
| 13.5 Αντι-Ανθυποβρυχιακή Τεχνολογία..... | 384 |
| 13.6 Ανεφοδιασμός των Πυρηνικών Υποβρυχίων | 387 |
| 13.7 Διάλυση Πυρηνικών Υποβρυχίων | 389 |
| 13.8 Ατυχήματα Πυρηνικών Υποβρυχίων..... | 391 |
| 13.9 Υποβρύχιο Πυρηνοκίνητο ή Συμβατικό Συστήματος AIP?..... | 400 |
| 13.10 Το Μέλλον των Υποβρυχίων..... | 402 |
| 13.10.1 Μη Επανδρωμένα και Μικρά Επανδρωμένα Υποβρύχια | 404 |
| 13.10.2 Μη Επανδρωμένα Ανθυποβρυχιακά Οχήματα..... | 408 |
| 14^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΠΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΟΥ ΟΥΡΑΝΙΟΥ | 411 |
| 14.1 Απεμπλουτισμένο Ουράνιο | 411 |
| 14.2 Μη Στρατιωτικές Χρήσεις του Απεμπλουτισμένου Ουρανίου | 413 |
| 14.3 Στρατιωτικές Χρήσεις του Απεμπλουτισμένου Ουρανίου..... | 414 |
| 14.3.1 Κύρια Αρματα Μάχης..... | 415 |
| 14.3.2 Αεροσκάφος A-10 Thunderbolt II («Warthog» ή «Hog») Εγγύς Υποστήριξης (CAS)..... | 420 |
| 14.4 Επιπτώσεις της Χρήσης του Απεμπλουτισμένου Ουρανίου | 426 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 14.4.1 Επιπτώσεις στο Περιβάλλον..... | 427 |
| 14.4.2 Επιπτώσεις στον Άνθρωπο..... | 427 |

15^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΧΗΜΙΚΟΙ ΠΥΡΑΥΛΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΚΑΙ.....432

ΠΥΡΑΥΛΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....432

| | |
|---|-----|
| 15.1 Εισαγωγή..... | 432 |
| 15.2 Χημικοί Πυραυλοκινητήρες..... | 432 |
| 15.3 Χαρακτηριστικά Μεγέθη Πυραύλων..... | 434 |
| 15.4 Θεωρία Πυραύλων..... | 445 |
| 15.4.1 Θεμελιώδης Εξίσωση της Πυραυλικής Επιστήμης..... | 445 |
| 15.4.2 Από την Εκτόξευση στο Διάστημα..... | 449 |
| 15.4.3 Μονοβάθμιοι Πύραυλοι..... | 451 |
| 15.4.4 Πολυβάθμιοι Πύραυλοι..... | 451 |
| 15.4.5 Μεταβλητή Ωθηση..... | 456 |
| 15.4.6 Έλεγχος της Κατεύθυνσης Αεροδιαστημικού Οχήματος..... | 458 |
| 15.5 Ταξινόμηση Πυραυλοκινητήρων..... | 459 |
| 15.5.1 Τύποι Χημικών Πυραυλοκινητήρων..... | 463 |
| 15.5.1.1 Πυραυλοκινητήρες Στερών Καυσίμων..... | 463 |
| 15.5.1.2 Πυραυλοκινητήρες Υγρών Καυσίμων..... | 466 |
| 15.5.1.3 Υβριδικοί Πυραυλοκινητήρες..... | 472 |
| 15.5.2 Πυρηνικοί Πυραυλοκινητήρες..... | 474 |
| 15.5.2.1 Πυρηνικοί Θερμικοί Πυραυλοκινητήρες..... | 480 |
| 15.5.2.2 Ηλεκτροθερμικοί Πυρηνικοί Πυραυλοκινητήρες..... | 486 |
| 15.5.2.3 Θερμοδυναμικοί Κύκλοι Θερμικών και Ηλεκτροθερμικών Πυρηνικών Πυραυλοκινητήρων..... | 489 |
| 15.5.2.4 Παλμικοί Πυρηνικοί Θερμικοί Πυραυλοκινητήρες..... | 495 |
| 15.5.2.5 Σχέδια Χρήσης Πυρηνικών Πυραυλοκινητήρων..... | 496 |
| 15.5.3 Ασκήσεις..... | 499 |

16^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΥΡΗΝΙΚΑ Όπλα501

| | |
|--|-----|
| 16.1 Εισαγωγή..... | 501 |
| 16.2 Είδη Όπλων..... | 504 |
| 16.3 Λειτουργία των Πυρηνικών Όπλων..... | 507 |
| 16.4 Φορείς Πυρηνικών Όπλων..... | 509 |
| 16.4.1 Αεροσκάφη..... | 510 |
| 16.4.2 Πλοία Επιφανείας..... | 517 |
| 16.4.3 Υποβρύχια..... | 517 |
| 16.4.4 Υποβρύχιο Στρατηγικό Drone με Μίνι-Πυρηνικό Αντιδραστήρα..... | 521 |
| 16.4.5 Πύραυλοι..... | 525 |
| 16.4.5.1 Υπόγειες Βάσεις Εκτόξευσης..... | 528 |
| 16.4.5.1 Κινητοί Επίγειοι Φορείς..... | 530 |
| 16.4.6 Αντιπυραυλικά – Αντιβαλλιστικά – Αντιαεροπορικά Συστήματα Μεγάλου Βεληνεκούς..... | 536 |
| 16.4.7 SLAM: Το Απόλυτο Όπλο Μαζικής Καταστροφής..... | 540 |
| 16.5 Όπλα Διαστήματος..... | 541 |
| 16.6 Πυρηνικά Όπλα κατά Επερχόμενου Αστεροειδούς..... | 542 |
| 16.7 Πυρηνικές Δοκιμές..... | 543 |
| 16.8 Ισορροπία Τρόμου σε Αριθμούς..... | 544 |
| 16.9 Οι Ατομικές Βόμβες Ολέθρου στην Ιαπωνία..... | 545 |
| 16.9.1 Ασκήσεις..... | 548 |

17^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗ550

| | |
|---|-----|
| 17.1 Η έννοια του Πολέμου..... | 550 |
| 17.2 Θεωρία Διπόλων..... | 551 |
| 17.3 Πυρηνικά Όπλα και Στρατηγική..... | 552 |
| 17.3.1 Το Γενικό Πλαίσιο..... | 552 |
| 17.3.2 Ψυχρός Πόλεμος και Πυρηνική Εποχή..... | 554 |

| | |
|--|------------|
| 17.3.3 Η κρίση των Πυραύλων | 555 |
| 17.3.4 Στρατηγική της Πυρηνικής Αποτροπής | 561 |
| 17.3.5 Στρατηγική της Μαζικής Ανταπόδοσης..... | 562 |
| 17.3.6 Στρατηγική της Βέβαιης Καταστροφής | 564 |
| 17.3.7 Στρατηγική της Ευέλικτης Ανταπόδοσης | 564 |
| 17.3.8 Εξελικτικές Μορφές της Στρατηγικής της Βέβαιης Καταστροφής | 564 |
| 17.4 Κράτη σε Εξοπλιστικό Ανταγωνισμό | 565 |
| 17.4.1 Ισραήλ-Αραβικές Χώρες..... | 565 |
| 17.4.2 Ιράν-ΗΠΑ..... | 567 |
| 17.4.3 Ιράκ-ΗΠΑ | 567 |
| 17.4.4 Πακιστάν-Ινδία..... | 568 |
| 17.4.5 Κίνα-Ινδία | 569 |
| 17.4.6 Β. Κορέα | 569 |
| 17.5 Οριζόντια Πυρηνική Διασπορά | 570 |
| 17.5.1 Πολιτική Ελέγχου των Εξοπλισμών | 570 |
| 17.5.2 Συνθήκη Περιορισμού των Πυρηνικών Όπλων | 572 |
| 17.6 Πυρηνική Τρομοκρατία | 574 |
| 17.7 Ρωσική Ενεργειακή Διπλωματία: Η Περίπτωση της Πυρηνικής Ενέργειας | 575 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ..... | 577 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 582 |
| Ξενόγλωσση..... | 582 |
| Ελληνική | 582 |
| Ιστοσελίδες | 583 |
| ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΟΡΩΝ | 584 |