



Εργαστήριο Κατεύθυνσης

Πυρηνικής Φυσικής & Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων

Εκτεταμένες Εργαστηριακές Εργασίες – Project 2022-2023

Θέμα #	Διδάσκων/ουσα	Πλήθος Ασκούμενων Φοιτητών
1	Μ. Γεροντίδου	3
2	Μ. Γεροντίδου	2
3	Μ. Γεροντίδου	2
4	Μ. Βασιλείου – Ε. Γανωτή	4
5	Μ. Βασιλείου – Ε. Γανωτή	4
6	Μ. Βασιλείου – Ε. Γανωτή	4
7	Μ. Βασιλείου – Ε. Γανωτή	2
8	Θ. Μερτζιμέκης	2
9	Θ. Μερτζιμέκης	2
10	Θ. Μερτζιμέκης	4
11	Δ. Φασουλιώτης	2
12	Δ. Φασουλιώτης	2
13	Δ. Φασουλιώτης	4
14 (a), (b), (c), (d), (e), (f)	Κ. Θεοφιλάτος	6
15	Ν. Σαουλίδου – Γ. Βούλγαρης	3
16	Ν. Σαουλίδου – Γ. Βούλγαρης	3
17	Ε. Στυλιάρης	2
18	Ε. Στυλιάρης	2
19	Ε. Στυλιάρης	2
20	Λ. Πετροκόκκινος	3
21	Λ. Πετροκόκκινος	3
	Σύνολο	61

1. *Υπολογισμός βαρομετρικού συντελεστή απορρόφησης Κοσμικής Ακτινοβολίας από τα δεδομένα των Μετρητών Νετρονίων του Παγκοσμίου Δικτύου.*

Ο υπολογισμός του βαρομετρικού συντελεστή θα γίνει σε δύο διαφορετικές περιόδους κοσμικής δραστηριότητας, σε μια «ήσυχη» και μια «διαταραγμένη» περίοδο και με δύο διαφορετικούς τρόπους. Ο πρώτος τρόπος περιλαμβάνει τον αναλυτικό υπολογισμό του βαρομετρικού συντελεστή με βάση δεδομένα έντασης της κοσμικής με χρονική ανάλυση 1-ώρας, όπως παρέχονται από τη βάση High resolution Neutron Monitor database _NMDB (<http://www.nmdb.eu>). Ο δεύτερος τρόπος περιλαμβάνει τον παραπάνω υπολογισμό με την εφαρμογή του online εργαλείου Barometric Coefficient στα ωριαία δεδομένα των Μετρητών Νετρονίων με τη χρήση σταθμού αναφοράς. Σύγκριση των αποτελεσμάτων με τις δυο μεθόδους.

Προτείνεται για 2 φοιτητές, που θα κάνουν υπολογισμούς σε διαφορετικές χρονοσειρές και θα συγκρίνουν τα αποτελέσματά τους.

Απαιτούμενες γνώσεις: Γνώση οποιουδήποτε προγράμματος γραφικής απεικόνισης δεδομένων (Origin, Matlab, Spyder_Anacoda, excel). Βασικές γνώσεις στην επεξεργασία δεδομένων που διδάσκονται στην άσκηση 1.

2. *Εξάρτηση του πλάτους των μειώσεων Forbush από τη μαγνητική δυσκαμψία*

Προσδιορισμός των μειώσεων Forbush που έχουν καταγραφεί την τελευταία δεκαετία από πολικούς, μεσαίου πλάτους και ισημερινούς σταθμούς. Στη συνέχεια θα γίνει υπολογισμός των κυριότερων χαρακτηριστικών τους (πλάτος, διάρκεια, χαρακτηριστικά φάσης επανόδου) και στατιστική μελέτη των γεγονότων αυτών. Τέλος θα μελετηθεί η εξάρτηση του πλάτους των μειώσεων Forbush από τη μαγνητική δυσκαμψία και θα προσδιοριστεί πειραματικά η τιμή του εκθέτη γ που αναμένεται από τη σχέση $\delta(R)/D(R) \propto R^{-\gamma}$ (Dorman 2004). Θα χρησιμοποιηθούν δυο σειρές δεδομένων α) ωριαία διορθωμένα δεδομένα έντασης της Κοσμικής Ακτινοβολίας (pressure and efficiency corrected data) από 52 Μετρητές Νετρονίων, όπως παρέχονται από το Παγκόσμιο δίκτυο Μετρητών Νετρονίων High resolution Neutron Monitor database _NMDB (<http://www.nmdb.eu>) και β) δεδομένα μαγνητικής δυσκαμψίας όπως έχουν υπολογιστεί με τη μέθοδο trajectory tracing υιοθετώντας το πιο πρόσφατο μοντέλο του γεωμαγνητικού πεδίου IGRF14 (14th generation of International Geomagnetic Ref).

Απαιτούμενες γνώσεις: Γνώση οποιουδήποτε προγράμματος γραφικής απεικόνισης δεδομένων (Origin, Matlab, Spyder_Anacoda, Excel). Βασικές γνώσεις στην επεξεργασία δεδομένων που διδάσκονται στην άσκηση. Για το θέμα αυτό είναι βοηθητικό η γνώση της γλώσσας προγραμματισμού Python.

3. *Προσδιορισμός μακρόχρονης μεταβολής (11-ετης κύκλος) στα δεδομένα του Μετρητή Νετρονίων της Αθήνας.*

Μελέτη και κατανόηση του μηχανισμού της μακρόχρονης διαμόρφωσης κοσμικών ακτίνων. Επεξεργασία των διαθέσιμων δεδομένων του Μετρητή Νετρονίων του τμήματος Φυσικής της Αθήνας από την αρχή λειτουργίας του μέχρι σήμερα, προκειμένου να εξεταστεί εάν οι μετρήσεις του Σταθμού της Αθήνας παρουσιάζουν μακρόχρονη μεταβολή.

Απαιτούμενες γνώσεις: Θεωρητικές γνώσεις του μηχανισμού μακρόχρονης διαμόρφωσης (θα δοθεί η αντίστοιχη βιβλιογραφία). Γνώση οποιουδήποτε προγράμματος γραφικής απεικόνισης δεδομένων (Origin, Matlab, Spyder_Anacoda). Βασικές γνώσεις στην επεξεργασία δεδομένων που διδάσκονται στην άσκηση 1.

4. *Πειραματική κατανομή της εγκάρσιας ορμής των σωματιδίων Λ σε αλληλεπιδράσεις Pb-Pb ενέργειας κέντρου μάζας $\sqrt{s_{NN}} = 5.02 \text{ TeV}$*

Στην παρούσα εργασία, θα εξαχθεί η πειραματική κατανομή της εγκάρσιας ορμής των σωματιδίων Λ σε 4 κλάσεις πολλαπλότητας από δεδομένα του πειράματος ALICE. Θα γίνει σύγκριση των κατανομών ώστε να εξαχθούν βασικά συμπεράσματα που διέπουν την παραγωγή των σωματιδίων αυτών στο θερμό και πυκνό περιβάλλον που δημιουργείται κατά τις συγκρούσεις βαρέων ιόντων.

Προτείνεται η άσκηση 2 φοιτητών (2 κλάσεις πολλαπλότητας ανά φοιτητή) και θα ανταλλάξουν τα αποτελέσματα τους.

Προαπαιτούμενα: α. Βασικές γνώσεις C, β. Βασικές γνώσεις ROOT που διδάσκονται στην Άσκηση 3.

5. *Πειραματική κατανομή της εγκάρσιας ορμής των σωματιδίων K^0_s σε αλληλεπιδράσεις Pb-Pb ενέργειας κέντρου μάζας $\sqrt{s_{NN}} = 5.02 \text{ TeV}$*

Στην παρούσα εργασία, θα εξαχθεί η πειραματική κατανομή της εγκάρσιας ορμής των σωματιδίων K^0_s σε 4 κλάσεις πολλαπλότητας από δεδομένα του πειράματος ALICE. Θα γίνει σύγκριση των κατανομών ώστε να εξαχθούν βασικά συμπεράσματα που διέπουν την παραγωγή των σωματιδίων αυτών στο θερμό και πυκνό περιβάλλον που δημιουργείται κατά τις συγκρούσεις βαρέων ιόντων.

Προτείνεται η άσκηση 2 φοιτητών (2 κλάσεις πολλαπλότητας ανά φοιτητή) και θα ανταλλάξουν τα αποτελέσματα τους.

Προαπαιτούμενα: α. Βασικές γνώσεις C, β. Βασικές γνώσεις ROOT που διδάσκονται στην Άσκηση 3.

6. *Πειραματική κατανομή της εγκάρσιας ορμής των συντονισμών $\Sigma(1385)^\pm$ σε αλληλεπιδράσεις Pb-Pb ενέργειας κέντρου μάζας $\sqrt{s_{NN}} = 5.02 \text{ TeV}$*

Στην παρούσα εργασία, θα εξαχθεί η πειραματική κατανομή της εγκάρσιας ορμής των συντονισμών $\Sigma(1385)^\pm$ σε 4 κλάσεις πολλαπλότητας από δεδομένα του πειράματος ALICE. Θα γίνει σύγκριση των κατανομών ώστε να εξαχθούν βασικά συμπεράσματα που διέπουν την παραγωγή των συντονισμών αυτών στο θερμό και πυκνό περιβάλλον που δημιουργείται κατά τις συγκρούσεις βαρέων ιόντων.

Προτείνεται η άσκηση 4 φοιτητών (2 κλάσεις πολλαπλότητας ανά φοιτητή και ανά φορτισμένο συντονισμό) και θα ανταλλάξουν τα αποτελέσματα τους.

Προαπαιτούμενα: α. Βασικές γνώσεις C, β. Βασικές γνώσεις ROOT που διδάσκονται στην Άσκηση 3.

7. *Εναλλακτική μέθοδος μέτρησης της ενεργού διατομής του φαινομένου Compton*

Στην παρούσα εργασία ζητείται να προταθεί μία διαφορετική πειραματική διάταξη για τη μελέτη του φαινομένου Compton. Θα πρέπει να παρουσιαστεί και να εξηγηθεί η πρόταση, να περιγραφεί αναλυτικά η πειραματική διάταξη, να αιτιολογηθεί η επιλογή των ανιχνευτών και των απαιτούμενων ηλεκτρονικών μονάδων.

Προτείνεται η άσκηση 2 φοιτητών.

Προαπαιτούμενα: Γνώσεις από τις εργαστηριακές ασκήσεις 2 και 3.

8. Μετρήσεις φυσικών δειγμάτων με ανιχνευτή υψηλής διακριτικής ικανότητας

Οι φοιτητές θα εστιάσουν στη μέτρηση φυσικών δειγμάτων με χρήση ανιχνευτή υψηλής διακριτικής ικανότητας φωτοκορυφών γ και χαμηλού υποβάθρου. Οι μετρήσεις θα διεξαχθούν με ημερήσιες μετρήσεις του κάθε δείγματος στο βάθος μιας βδομάδας και τα συλλεχθέντα αποτελέσματα θα αναλυθούν ως προς τη σύσταση και τις ενεργότητες των ραδιοϊσοτόπων που υπάρχουν στα δείγματα.

Προτείνεται η άσκηση 2 φοιτητών (πολλαπλότητα 1) και θα μοιραστούν όλες τις μετρήσεις.

Προαπαιτούμενα: Όπως στην Άσκηση 4 του Εργαστηρίου Κατεύθυνσης.

9. Μελέτη της αθροιστικής κορυφής με χρήση πηγών, θωρακίσεων και σπινθηριστή NaI(Tl)

Οι φοιτητές θα μελετήσουν την αθροιστική κορυφή με χρήση σπινθηριστή NaI(Tl) και εργαστηριακές πηγές βαθμονόμησης (^{60}Co). Θα αναζητηθεί η συμπεριφορά της καταγραφής της κορυφής σε σχέση με την απόσταση, τη θωράκιση και άλλους παράγοντες που την επηρεάζουν.

Προτείνεται η άσκηση 2 φοιτητών (πολλαπλότητα 2).

Προαπαιτούμενα: Όπως στην Άσκηση 4 του Εργαστηρίου Κατεύθυνσης.

10. Μελέτη της αθροιστικής κορυφής με χρήση πηγών, θωρακίσεων και σπινθηριστή NaI(Tl)

Οι φοιτητές θα μελετήσουν υπολογιστικά βασικές γεωμετρίες ανιχνευτών του εργαστηρίου και διαφορετικών πηγών όγκου με χρήση του λογισμικού ANGLE4, με σκοπό την κατανόηση βασικών χαρακτηριστικών τους και την εκτίμηση της ολικής απόδοσης για διαφορετικές αρχικές συνθήκες. Θα γίνουν μετρήσεις με μη σημειακό δείγμα φυσικής ραδιενέργειας και θα συγκριθεί το θεωρητικό με το εργαστηριακό φάσμα.

Προτείνεται η άσκηση 4 φοιτητών (πολλαπλότητα 4)

Προαπαιτούμενα: PC με λειτουργικό WinXP ή νεώτερο

11. Παραγωγή του μποζονίου W στο LHC με «open data» του πειράματος ATLAS $W \rightarrow e \nu_e$

(α) Μελέτη και κατανόηση της αναγνώρισης και ανακατασκευής των ηλεκτρονίων και της εγκάρσιας ελλείπουσας ενέργειας σε πειράματα του LHC. Εφαρμογή κριτηρίων επιλογής γεγονότων $W \rightarrow e \nu_e$ με οδηγό την δημοσίευση “ATLAS Collaboration, *Measurement of W and Z -boson production cross sections in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector*, *Phys. Lett. B* **759** (2016) 601, arXiv: 1603.09222 [hep-ex]”. Μελέτη και απεικόνιση κινηματικών κατανομών και σύγκριση πραγματικών δεδομένων με προσομοιωμένα. Μέτρηση της ασυμμετρίας παραγωγής W^+ και W^- στο LHC. Σύγκριση αποτελεσμάτων με αυτά του θέματος (β).

(β) Μελέτη και κατανόηση της αναγνώρισης και ανακατασκευής των μιονίων και της εγκάρσιας ελλείπουσας ενέργειας σε πειράματα του LHC. Εφαρμογή κριτηρίων επιλογής γεγονότων $W \rightarrow \mu \nu_\mu$ με οδηγό την δημοσίευση “ATLAS Collaboration, *Measurement of W and Z -boson production cross sections in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector*, *Phys. Lett. B* **759** (2016) 601, arXiv: 1603.09222 [hep-ex]”. Μελέτη και απεικόνιση κινηματικών κατανομών και σύγκριση πραγματικών δεδομένων με προσομοιωμένα. Μέτρηση της ασυμμετρίας παραγωγής W^+ και W^- στο LHC. Σύγκριση αποτελεσμάτων με αυτά του θέματος (α).

Απαιτούνται βασικές γνώσεις στην C, άνεση στην ανάγνωση αγγλικών καθώς και η δυνατότητα εγκατάστασης του προγράμματος root σε κάποιον Η/Υ.

12. Παραγωγή του μποζονίου Z στο LHC με «open data» του πειράματος ATLAS $Z \rightarrow \ell^+ \ell^-$

(α) Μελέτη και κατανόηση της αναγνώρισης και ανακατασκευής των ηλεκτρονίων και των πιδάκων σε πειράματα του LHC. Εφαρμογή κριτηρίων επιλογής γεγονότων $Z \rightarrow e^+ e^-$ με οδηγό την δημοσίευση “ATLAS Collaboration, *Measurement of W and Z -boson production cross sections in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector*, *Phys. Lett. B* **759** (2016) 601, arXiv: [1603.09222 \[hep-ex\]](https://arxiv.org/abs/1603.09222)”. Μελέτη και απεικόνιση κινηματικών κατανομών και σύγκριση πραγματικών δεδομένων με προσομοιωμένα. Συγκριτική μέτρηση του ρυθμού παραγωγής των μποζονίων Z ως προς τον αριθμό των πιδάκων. Σύγκριση αποτελεσμάτων με αυτά του θέματος (β).

(β) Μελέτη και κατανόηση της αναγνώρισης και ανακατασκευής των μιονίων και των πιδάκων σε πειράματα του LHC. Εφαρμογή κριτηρίων επιλογής γεγονότων $Z \rightarrow \mu^+ \mu^-$ με οδηγό την δημοσίευση “ATLAS Collaboration, *Measurement of W and Z -boson production cross sections in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector*, *Phys. Lett. B* **759** (2016) 601, arXiv: [1603.09222 \[hep-ex\]](https://arxiv.org/abs/1603.09222)”. Μελέτη και απεικόνιση κινηματικών κατανομών και σύγκριση πραγματικών δεδομένων με προσομοιωμένα. Συγκριτική μέτρηση του ρυθμού παραγωγής των μποζονίων Z ως προς τον αριθμό των πιδάκων. Σύγκριση αποτελεσμάτων με αυτά του θέματος (α).

Απαιτούνται βασικές γνώσεις στην C, άνεση στην ανάγνωση αγγλικών καθώς και η δυνατότητα εγκατάστασης του προγράμματος root σε κάποιον Η/Υ.

13. Μελέτη της παραγωγής ζευγών μποζονίων ZZ στο LHC με «open data» του πειράματος ATLAS

(α) $ZZ \rightarrow e^+ e^- \mu^+ \mu^-$

Μελέτη και κατανόηση της αναγνώρισης και ανακατασκευής των ηλεκτρονίων και των μιονίων σε πειράματα του LHC. Εφαρμογή κριτηρίων επιλογής γεγονότων ZZ με οδηγό την δημοσίευση “ATLAS Collaboration, *Measurement of the ZZ Production Cross Section in pp Collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS Detector*, *Phys. Rev. Lett.* **116** (2016) 101801, arXiv: [1512.05314 \[hep-ex\]](https://arxiv.org/abs/1512.05314)”. Μελέτη και απεικόνιση κινηματικών κατανομών και σύγκριση πραγματικών δεδομένων με προσομοιωμένα. Μέτρηση του ρυθμού παραγωγής των ζευγών ZZ. Σύγκριση αποτελεσμάτων με αυτά του θέματος (β).

(β) $ZZ \rightarrow \mu^+ \mu^- \mu^+ \mu^-$ και $ZZ \rightarrow e^+ e^- e^+ e^-$

Μελέτη και κατανόηση της αναγνώρισης και ανακατασκευής των ηλεκτρονίων και των μιονίων σε πειράματα του LHC. Εφαρμογή κριτηρίων επιλογής γεγονότων ZZ με οδηγό την δημοσίευση “ATLAS Collaboration, *Measurement of the ZZ Production Cross Section in pp Collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS Detector*, *Phys. Rev. Lett.* **116** (2016) 101801, arXiv: [1512.05314 \[hep-ex\]](https://arxiv.org/abs/1512.05314)”. Μελέτη και απεικόνιση κινηματικών κατανομών και σύγκριση πραγματικών δεδομένων με προσομοιωμένα. Μέτρηση του ρυθμού παραγωγής των ζευγών ZZ. Σύγκριση αποτελεσμάτων με αυτά του θέματος (α).

Απαιτούνται βασικές γνώσεις στην C, άνεση στην ανάγνωση αγγλικών καθώς και η δυνατότητα εγκατάστασης του προγράμματος root σε κάποιον Η/Υ.

14. Παραγωγή ζεύγους κορυφαίων κουάρκ - αντικουάρκ στο LHC με open data του πειράματος CMS.

Έχοντας ως εναρκτήριο κριτήριο την παρουσία ενός ενεργητικού μιονίου μεταξύ των “θραυσμάτων” που παράχθηκαν κατά την σύγκρουση δύο πρωτονίων, θα μελετηθούν οι διεργασίες που περιλαμβάνουν την παραγωγή W και Z μποζονίων καθώς και του ζεύγους κορυφαίων κουάρκ - αντικουάρκ.

Measurement of the Top Quark-Antiquark Pair Production Cross Section in pp Collisions at 7 TeV using the Kinematic Properties of Events with Leptons and Jets

[Eur. Phys. J. C 71 \(2011\) 1721](#)

<https://arxiv.org/pdf/1106.0902.pdf>

- a) Μελέτη του ρυθμού παραγωγής ttbar σε γεγονότα $1 \mu N_j \geq 3 N_{bj} \geq 1$
- b) Μελέτη του ρυθμού παραγωγής ttbar σε γεγονότα $1 \mu N_{bj} \geq 2$
- c) Μελέτη του ρυθμού παραγωγής ttbar σε γεγονότα με $1 \mu 1e$
- d) Μελέτη Drell Yan υποβάθρου σε γεγονότα με 2μ
- e) Μελέτη W υποβάθρου σε γεγονότα με 1μ
- f) Μέτρηση της μάζας του top quark σε γεγονότα με $1 \mu N_j \geq 3 N_{bj} \geq 1$

Απαιτούνται βασικές γνώσεις προγραμματισμού και αγγλικών καθώς και η διάθεση εκμάθησης C++/ROOT σε περιβάλλον τύπου unix (linux) ή/και python/ROOT σε περιβάλλον τύπου Jupiter Notebook.

15. Μελέτη των κατανομών κοσμικών μιονίων στην επιφάνεια της Γης με το πείραμα protoDUNE στο CERN.

Περιγραφή: Εφαρμογή κριτηρίων επιλογής κοσμικών μιονίων, σύγκριση των κατανομών από πραγματικά δεδομένα με δεδομένα προσομοίωσης. Εξαγωγή συμπερασμάτων αναφορικά με την ποιότητα των δεδομένων.

Απαιτήσεις: Βασικές γνώσεις στην C++ και στην ROOT

16. Μελέτη του ρυθμού κοσμικών μιονίων στην επιφάνεια της Γης με το πείραμα protoDUNE στο CERN, σαν συνάρτηση του χρόνου.

Περιγραφή: Εφαρμογή κριτηρίων επιλογής κοσμικών μιονίων. Εξαγωγή του ρυθμού κοσμικών μιονίων και μελέτη συμπερασμάτων αναφορικά με την εποχική διακύμανση (seasonal variation). Σύγκριση με άλλα επιφανειακά πειράματα και έλεγχος συμφωνίας.

Απαιτήσεις: Βασικές γνώσεις στην C++ και στην ROOT

17. Προσομοίωση της ανιχνευτικής διάταξης σε περιβάλλον GEANT4/GATE

Περιγραφή της ανιχνευτικής διάταξης των δύο σπινθηριστών NaI(Tl) σε περιβάλλον GEANT4 με μακροεντολές (GATE) και Monte-Carlo ανάλυση των υπεισερχομένων H/M αλληλεπιδράσεων. Έλεγχος και χαρακτηρισμός της απόδοσης του συστήματος σε επίπεδο απλών γεγονότων (single level) και σε επίπεδο συμπτώσεων (coincidence level). Χαρτογράφηση του ενεργειακού φάσματος συμπτώσεων (2D energy spectrum) με πηγή ^{60}Co και ανάλυση των προσομοιωμένων γεγονότων.

18. Μελέτη της εξαΰλωσης του ποζιτρονίου και βασικές αρχές τομογραφίας PET

Έλεγχος της απόδοσης της συσκευής στην καταγραφή δύο αντιδιαμετρικά εκπεμπόμενων 511 keV φωτονίων από την εξαΰλωση του ποζιτρονίου πηγής ^{22}Na . Καθορισμός της "γραμμής απόκρισης" (Line of Response - LoR) της εξαΰλωσης και ανάπτυξη βασικής μεθόδου ανακατασκευής εικόνας από τη πληροφορία αυτή. Πειραματική επαλήθευση για απλή γεωμετρική θέση δύο σημειακών πηγών.

19. Ψηφιοποίηση σημάτων και ανάλυση μορφής παλμών (Pulse Shape Analysis)

Ψηφιοποίηση των σημάτων των δύο φωτοπολλαπλασιαστών της ανιχνευτικής διάταξης με γρήγορους Analog-to-Digital Converters (ADCs). Καταγραφή της μορφής των σημάτων από πηγή ^{60}Co και εκτός σύνδεσης (off-line) επεξεργασία σε χρονικό και ενεργειακό επίπεδο. Ανάπτυξη απλού λογισμικού για τη χρονική διευκρίνιση παλμού (discriminator), για τον έλεγχο συμπτώσεων και για την ενεργειακή πληροφορία του σήματος μέσω ολοκλήρωσης.

20. Εκτίμηση ετήσιας ισοδύναμης δόσης προσωπικού και φοιτητών στο Εργαστήριο Πυρηνικής Φυσικής

Σκοπός της άσκησης είναι ο προσδιορισμός των σημείων μέγιστου ρυθμού ισοδύναμης δόσης ακτινοβολίας του προσωπικού και των φοιτητών, καθώς και των ρυθμών ισοδύναμης δόσης στα σημεία συνήθους παρουσίας και κίνησης με βάση την τυπική ρουτίνα εργασίας, διδασκαλίας και εργαστηριακής άσκησης στους χώρους του Εργαστηρίου Πυρηνικής Φυσικής. Θα γίνουν μετρήσεις ροής ιοντίζουσας ακτινοβολίας, μετρήσεις ρυθμών ισοδύναμης δόσης και με συνυπολογισμό των δεδομένων ατομικής δοσιμέτρησης του προσωπικού και παραδοχές που σχετίζονται με τη ρουτίνα εργασίας, διδασκαλίας και εργαστηριακής άσκησης θα υπολογιστούν οι ισοδύναμες ετήσιες δόσεις στις οποίες εκτίθεται το προσωπικό και οι Φοιτητές στο Εργαστήριο Πυρηνικής Φυσικής. Με βάση την αρχή της βελτιστοποίησης και τα προβλεπόμενα όρια στον Κανονισμό Ακτινοπροστασίας θα προταθούν τυχόν απαιτούμενα μέτρα για τη βελτιστοποίηση της ρουτίνας στο Εργαστήριο και περιορισμού των επιπέδων έκθεσης σε ιοντίζουσα ακτινοβολία.

Εργαστηριακός εξοπλισμός: Για τη διεξαγωγή της άσκησης θα χρησιμοποιηθούν φορητοί ανιχνευτές Geiger Mueller, φορητό σύστημα δοσιμέτρησης με θάλαμο Ιονισμού καθώς και τα ατομικά δοσίμετρα θερμοφωταύγειας του προσωπικού του Εργαστηρίου.

Προαπαιτούμενες θεωρούνται **γνώσεις** σχετικά με την αλληλεπίδραση ακτινοβολίας ύλης, την φύση των ιοντίζουσών ακτινοβολιών, τη δόση από ιοντίζουσα ακτινοβολία και τη μέτρησή της. Στοιχειώδεις ικανότητες στη συλλογή και επεξεργασία πειραματικών δεδομένων θεωρούνται αυτονόητες.

Δυνατότητα άσκησης ομάδας 2 έως 3 φοιτητών για τον κοινό σχεδιασμό της πειραματικής διαδικασίας, τη συνεργατική συλλογή και επεξεργασία των μετρήσεων. Στη τελική έκθεση και παρουσίαση των αποτελεσμάτων θα σημειώνεται η ξεχωριστή συμβολή καθενός/μιας εκάστου/ης σε αυτή.

21. Χαρτογράφηση επιπέδων ρυθμού δόσης στους χώρους του Τμήματος Φυσικής, με έμφαση σε χώρους φύλαξης και χρήσης πηγών ιοντίζουσας ακτινοβολίας

Σκοπός της άσκησης είναι η δημιουργία πλήρους χάρτη ρυθμών δόσης σε όλους τους χώρους του Τμήματος Φυσικής όπου έχει πρόσβαση το προσωπικό και οι φοιτητές. Στόχος είναι η τελική εκτίμηση του ρυθμού δόσης υποβάθρου στους χώρους καθώς και ο προσδιορισμός με ακρίβεια των σημείων όπου τυχόν εμφανίζονται υψηλότεροι ρυθμοί ισοδύναμης δόσης, με δεδομένη την ύπαρξη γνωστών πηγών ιοντίζουσας

ακτινοβολίας στο Τμήμα, αλλά και η πιθανή εύρεση άλλων σημείων σχετικά αυξημένων ρυθμών και ο προσδιορισμός πιθανής αιτιολογίας. Θα εκτιμηθεί η επάρκεια της θωράκισης και των μέτρων ακτινοπροστασίας στους χώρους φύλαξης πηγών ιοντιζουσών ακτινοβολιών.

Εργαστηριακός εξοπλισμός: Για τη διεξαγωγή της άσκησης θα χρησιμοποιηθούν φορητοί ανιχνευτές Geiger Mueller, φορητό σύστημα δοσιμέτρησης με θάλαμο ιονισμού και φορητό σύστημα φασματοσκοπίας και προσδιορισμού ραδιοϊσοτόπων του Εργαστηρίου.

Προαπαιτούμενες θεωρούνται **γνώσεις** σχετικά με την αλληλεπίδραση ακτινοβολίας ύλης, την φύση των ιοντιζουσών ακτινοβολιών, τη δόση από ιοντίζουσα ακτινοβολία και τη μέτρησή της. Στοιχειώδεις ικανότητες στη συλλογή και επεξεργασία πειραματικών δεδομένων θεωρούνται αυτονόητες.

Δυνατότητα άσκησης ομάδας 2 έως 3 φοιτητών για τον κοινό σχεδιασμό της πειραματικής διαδικασίας, την συνεργατική συλλογή και επεξεργασία των μετρήσεων. Στη τελική παρουσίαση των αποτελεσμάτων θα σημειώνεται η ξεχωριστή συμβολή καθενός/μιας εκάστου/ης σε αυτή.