



Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

Εργαστήριο Κατεύθυνσης

Πυρηνικής Φυσικής & Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων



Εκτεταμένες Εργαστηριακές Εργασίες – Project

2024-2025

Θέμα #	Διδάσκων/ουσα	Πλήθος Ασκούμενων Φοιτητών
1	Μ. Γεροντίδου	2
2	Μ. Γεροντίδου	2
3	Μ. Γεροντίδου	2
4	Μ. Βασιλείου – Φ. Διάκονος – Α. Καπόγιαννης	2
5	Μ. Βασιλείου – Φ. Διάκονος – Α. Καπόγιαννης	2
6	Μ. Βασιλείου – Φ. Διάκονος – Α. Καπόγιαννης	2
7	-	-
8	Θ. Μερτζιμέκης	2
9	Θ. Μερτζιμέκης	2
10	Θ. Μερτζιμέκης	2
11	Δ. Φασουλιώτης	3
12	Δ. Φασουλιώτης	3
13	-	-
14 (a), (b), (c), (d), (e), (f)	Κ. Θεοφιλάτος	6
15	Ν. Σαουλίδου	3
16	Ν. Σαουλίδου	3
17	Ε. Στυλιάρης	2
18	Ε. Στυλιάρης	2
19	Ε. Στυλιάρης	2
20	Λ. Πετροκόκκινος	6
21	-	-
	Σύνολο	48

1. *Υπολογισμός της ροής της δευτερογενούς Κοσμικής ακτινοβολίας σε διαφορετικά υψόμετρα και γεωμαγνητικά πλάτη.*

Η αλληλεπίδραση των πρωτογενών κοσμικών σωματιδίων με τα άτομα της ατμόσφαιρας έχει σαν αποτέλεσμα την δευτερογενή κοσμική ακτινοβολία. Για τη διαδικασία παραγωγής των καταιγισμών δευτερογενών σωματιδίων της κοσμικής ακτινοβολίας χρησιμοποιούνται προσομοιώσεις που βασίζονται στη μέθοδο Monte Carlo. Σε αυτή την άσκηση θα μελετήσουμε τον καταιγισμό των δευτερογενών σωματιδίων χρησιμοποιώντας το εργαλείο Dynamic Atmospheric Shower Tracking Interactive Model Application (DYASTIMA), το οποίο παρέχεται από την ιστοσελίδα του Σταθμού Μέτρησης Κοσμικής Ακτινοβολίας του Τμήματος Φυσικής (<http://cosray.phys.uoa.gr/index.php/dyastima>). Το DYASTIMA βασίζεται στο πακέτο προσομοιώσεων GEANT4 και επιτρέπει την εκτίμηση των ροών διαφορετικών τύπων κοσμικών σωματιδίων σε διάφορα ύψη της ατμόσφαιρας και γεωμαγνητικά πλάτη. Στη συνέχεια, θα επεξεργαστούμε τα αποτελέσματα για να εξάγουμε σημαντικά συμπεράσματα σχετικά με τις διακυμάνσεις των ροών αυτών.

Προτείνεται για **2 φοιτητές** που θα συγκρίνουν τα αποτελέσματά τους.

Απαιτούμενο λογισμικό: Θα χρειαστεί να κατεβάσετε στον υπολογιστή σας το λογισμικό της εφαρμογής DYASTIMA. **Απαιτούμενες γνώσεις:** Γνώση προγράμματος γραφικής απεικόνισης δεδομένων (Origin, Matlab, spyder). Βασικές γνώσεις στην επεξεργασία δεδομένων που διδάσκονται στην άσκηση.

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

α) Προσδιορισμός των μειώσεων Forbush της τελευταίας δεκαετίας και υπολογισμός του πλάτους τους **β)** κατανομή του καταγραφόμενου πλάτους στα διάφορα εύρη τιμών μαγνητικής δυσκαμψίας. Θα χρησιμοποιηθούν δύο σειρές δεδομένων i) 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 ii) δεδομένα μαγνητικής δυσκαμψίας όπως έχουν υπολογιστεί με τη μέθοδο trajectory tracing υιοθετώντας τη πιο πρόσφατη έκδοση του μοντέλου του γεωμαγνητικού πεδίου, το 14th generation of International Geomagnetic Ref_IGRF14.

Προτείνεται για **2 φοιτητές** που θα συγκρίνουν τα αποτελέσματά τους.

Απαιτούμενες γνώσεις: Γνώση οποιουδήποτε προγράμματος γραφικής απεικόνισης δεδομένων (Origin, Mat lab, python, excel). Βασικές γνώσεις στην επεξεργασία δεδομένων που διδάσκονται στην άσκηση.

3. *Καταγραφή μακρόχρονης διαμόρφωσης από τις μετρήσεις του Μετρητή Νετρονίων της Αθήνας*

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. Υπολογισμός του ορίου της διαμορφωμένης περιοχής.

Προτείνεται για **2 φοιτητές** που θα συγκρίνουν τα αποτελέσματά τους.

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

4. *Χημικό «Πάγωμα» Αδρονίων σε συγκρούσεις Βαρέων Ιόντων*

Γίνεται χρήση μετρήσεων αδρονικών πληθυσμών από υποθετικά πειράματα συγκρούσεων βαρέων ιόντων. Οι μετρήσεις συγκρίνονται με το θεωρητικό μοντέλο του Αδρονικού αερίου σε απλοποιημένη εκδοχή. Το

μοντέλο υποθέτει ότι όλοι οι πληθυσμοί έχουν προέλθει από μία κοινή κατάσταση που βρίσκεται σε θερμοδυναμική ισορροπία, οπότε μεγάλος αριθμός πληθυσμών μπορεί να προβλεφθεί από λίγες θερμοδυναμικές μεταβλητές που σχετίζονται με τη θερμοκρασία και την πυκνότητα. Για κάθε πείραμα εξάγονται αυτές οι θερμοδυναμικές μεταβλητές που επιτρέπουν την τοποθέτησή του στο διάγραμμα φάσης της κβαντικής χρωμοδυναμικής, ενώ παράλληλα ελέγχεται η υπόθεση της θερμοδυναμικής ισορροπίας. Συνολικά από τη μελέτη διαφόρων πειραμάτων αποτυπώνεται η καμπύλη του χημικού «παγώματος» στο διάγραμμα φάσης.

Προτείνεται η άσκηση **4 φοιτητών**

Προπαιτούμενες γνώσεις: Στατιστική Φυσική, ευχέρεια προγραμματισμού σε οποιαδήποτε γλώσσα.

5. Μελέτη συσχετίσεων με Παραγοντική Ροπή 2^{ης} τάξης

Γίνεται ανίχνευση νόμου δύναμης που αποκαλύπτει μη τετριμμένες συσχετίσεις με τη χρήση της παραγοντικής ροπής 2ης τάξης. Με κατάλληλο πρόγραμμα αναλύονται δεδομένα προσομοιώσεων από απλοποιημένο σύστημα. Εξετάζεται η επίδραση τυχαίου θορύβου στη δυνατότητα ανίχνευσης του νόμου δύναμης.

Προτείνεται η άσκηση **2 φοιτητών**

Προαπαιτούμενες γνώσεις: Ευχέρεια προγραμματισμού σε οποιαδήποτε γλώσσα.

6. Η σχέση Klein-Nishina στη σκέδαση Compton

Γίνεται μελέτη της σχέσης της διαφορικής ενεργού διατομής Klein-Nishina στο φαινόμενο της σκέδασης Compton. Σύμφωνα με την σχέση αυτή, κατασκευάζεται προσομοίωση που επιτρέπει την παραγωγή σκεδαζόμενων φωτονίων οποιασδήποτε αρχικής ενέργειας και την εξαγωγή της κατανομής τους στις διάφορες γωνίες. Σε υποθετικό πείραμα που είναι δυνατή η καταγραφή μόνο της γωνίας σκέδασης φωτονίων εξετάζονται δύο περιπτώσεις: α) Η ύπαρξη μίας πηγής που εκπέμπει μονοχρωματικό φωτόνιο συγκεκριμένης αλλά άγνωστης ενέργειας. β) Η ύπαρξη δύο πηγών που εκπέμπουν δύο φωτόνια άγνωστης ενέργειας αλλά με συγκεκριμένη μεταξύ τους πληθυσμιακή αναλογία. Από την προσαρμογή της σχέσης Klein-Nishina στα δεδομένα υπολογίζεται στην πρώτη περίπτωση η μοναδική τιμή άγνωστης ενέργειας και στη δεύτερη περίπτωση οι δύο άγνωστες ενέργειες.

Προτείνεται η άσκηση **2 φοιτητών**

Προπαιτούμενες γνώσεις: Ευχέρεια προγραμματισμού σε οποιαδήποτε γλώσσα.

7. -

8. Μελέτη της απόδοσης ανιχνευτή HPGe ως προς την ενέργεια και την απόσταση

Η απόλυτη ενεργειακή απόδοση ενός ανιχνευτή (full energy peak efficiency) είναι ένα βασικό χαρακτηριστικό της λειτουργίας ενός ανιχνευτή, καθώς επιτρέπει τον ορθό τρόπο μέτρησης άγνωστων πηγών ακτινοβολίας γ με ποσοτικό τρόπο. Η απόλυτη ενεργειακή απόδοση εξαρτάται τόσο από την ενέργεια της εκπεμπόμενης ακτίνας γ, όσο και από την απόσταση της πηγής από τον ανιχνευτή. Στην παρούσα άσκηση, θα χρησιμοποιηθούν σημειακές πηγές, ώστε να μην υπεισέρχονται θέματα γεωμετρίας όγκου της πηγής (πχ. αυτοαπορρόφηση).

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 σε φάσματα ακτινοβολίας γ

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

Προτείνεται η άσκηση 2 φοιτητών (πολλαπλότητα 2)

Προαπαιτούμενα: Όπως στην Άσκηση 4 του Εργαστηρίου Κατεύθυνσης.

10. Υπολογισμοί ενεργών διατομών σε αντιδράσεις πυρηνικής αστροφυσικής

Οι φοιτητές θα μελετήσουν υπολογιστικά τις ολικές ενεργές διατομές ισότοπων μέσω της χρήσης ειδικού λογισμικού ανοιχτής πρόσβασης (talys). Θα διερευνηθούν περιοχές ενεργειών με ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην πυρηνοσύνθεση στοιχείων με έλλειμμα νετρονίων (p-nuclei) για πυρηνικές αντιδράσεις αρπαγής πρωτονίων τύπου (p, γ).

Οι θεωρητικοί υπολογισμοί θα εμπλέξουν διαφορετικές συναρτήσεις οπτικού δυναμικού, πυκνότητας πυρηνικών καταστάσεων και ισχύος εκπομπής φωτονίων. Επιπλέον θα συνδυασθούν με υπάρχοντα πυρηνικά δεδομένα από έγκριτες βάσεις πυρηνικών δεδομένων.

Προτείνεται η άσκηση **2-3 φοιτητών** (μέγιστη πολλαπλότητα 3).

Προαπαιτούμενα: PC με λειτουργικό linux (e.g. ubuntu)/ γνώσεις κατασκευής διαγραμμάτων, κατά προτίμηση με python/jupyter notebooks.

11. Παραγωγή του μποζονίου Z στο LHC με «open data» του πειράματος ATLAS $Z \rightarrow l+l-$

(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_\pm 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. Συγκριτική μέτρηση του ρυθμού παραγωγής των μποζονίων Z ως προς τον αριθμό των πιδάκων.

(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_\pm 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. Συγκριτική μέτρηση του ρυθμού παραγωγής των μποζονίων Z ως προς τον αριθμό των πιδάκων.

(γ) Βιβλιογραφική ανασκόπηση του μποζονίου Z. Σύγκριση και συνολική στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων (α) και (β). Εξαγωγή συνολικών αποτελεσμάτων, στατιστικών και συστηματικών σφαλμάτων.

Για (α) και (β) **απαιτούνται** βασικές γνώσεις στην C, άνεση στην ανάγνωση αγγλικών καθώς και η δυνατότητα εγκατάστασης του προγράμματος root σε κάποιο Η/Υ.

Για (γ) **απαιτούνται** βασικές γνώσεις στατιστικής επεξεργασίας μετρήσεων.

12. Έρευνα για νέα σωματίδια στο διλεπτονικό κανάλι διάσπασης με «open data» του πειράματος ATLAS

(α) $Z' \rightarrow e+e-$

Μελέτη και κατανόηση της αναγνώρισης και ανακατασκευής πολύ ενεργητικών ηλεκτρονίων σε πειράματα του LHC. Εφαρμογή κριτηρίων επιλογής γεγονότων $e+e-$ με οδηγό την δημοσίευση “ATLAS Collaboration, Search for high-mass dilepton resonances using 139 fb⁻¹ of p p collision data collected at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector”, [Phys. Lett. B 796 \(2019\) 68, https://arxiv.org/abs/1903.06248](https://arxiv.org/abs/1903.06248). Μελέτη και απεικόνιση κινηματικών κατανομών και σύγκριση πραγματικών δεδομένων με προσομοιωμένα. Επιβολή ορίων αποκλεισμού της ύπαρξης Z' συγκεκριμένης μάζας.

(β) $Z' \rightarrow \mu+\mu-$

Μελέτη και κατανόηση της αναγνώρισης και ανακατασκευής πολύ ενεργητικών μιονίων σε πειράματα του LHC. Εφαρμογή κριτηρίων επιλογής γεγονότων $\mu+\mu-$ με οδηγό την δημοσίευση “ATLAS Collaboration, Search for high-mass dilepton resonances using 139 fb⁻¹ of p p collision data collected at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector”, [Phys. Lett. B 796 \(2019\) 68, https://arxiv.org/abs/1903.06248](https://arxiv.org/abs/1903.06248). Μελέτη και απεικόνιση κινηματικών κατανομών και σύγκριση πραγματικών δεδομένων με προσομοιωμένα. Επιβολή ορίων αποκλεισμού της ύπαρξης Z' συγκεκριμένης μάζας.

(γ) Βιβλιογραφική ανασκόπηση του υποθετικού μποζονίου Z' . Σύγκριση και συνολική στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων (α) και (β). Εξαγωγή συνολικών αποτελεσμάτων, στατιστικών και συστηματικών σφαλμάτων.

Για (α) και (β) **απαιτούνται** βασικές γνώσεις στην C, άνεση στην ανάγνωση αγγλικών καθώς και η δυνατότητα εγκατάστασης του προγράμματος root σε κάποιον Η/Υ.

Για (γ) **απαιτούνται** άνεση στην ανάγνωση αγγλικών βασικές γνώσεις στατιστικής επεξεργασίας μετρήσεων.

13. -

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](https://arxiv.org/pdf/1106.0902.pdf)

a) Μελέτη του ρυθμού παραγωγής $t\bar{t}$ σε γεγονότα $1 \mu N_j \geq 3 N_b \geq 1$

b) Μελέτη του ρυθμού παραγωγής $t\bar{t}$ σε γεγονότα $1 \mu N_b \geq 2$

c) Μελέτη του ρυθμού παραγωγής $t\bar{t}$ 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 1μ , $N_j \geq 3$, $N_{bj} \geq 1$

Απαιτούνται βασικές γνώσεις προγραμματισμού και αγγλικών καθώς και η διάθεση εκμάθησης C++/ROOT σε περιβάλλον τύπου unix (linux) ή/και rython/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 ετησίων ισοδύναμων δόσεων κατά τη χρήση των φυλασσόμενων «πειραματικών» ραδιενεργών πηγών του Εργαστηρίου. Δημιουργία ενιαίου καταλόγου των χαρακτηριστικών τους μαζί με αντίστοιχους ρυθμούς δόσης, για τη διαμόρφωση πρωτοκόλλων και συστάσεων ακτινοπροστασίας για την ασφαλή χρήση τους.

Το Εργαστήριο διαθέτει πάνω από 100 ραδιενεργές πηγές, μιας πλειάδας ισotόπων και εκπεμπόμενων ακτινοβολιών, η πλειοψηφία των οποίων χρησιμοποιούνται για ερευνητικούς σκοπούς, ορισμένες μάλιστα με «εξωτικά» ισotόπα ή/και σχετικά μεγάλες ενεργότητες. Η ιδιαιτερότητα του κάθε ισotόπου, όσον αφορά το διάγραμμα διάσπασής του, πιθανά θυγατρικά ραδιοϊσότοπα, τις συνολικά εκπεμπόμενες ακτινοβολίες, την ενέργεια και το είδος τους, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη μαζί με την ενεργότητα της εκάστοτε πηγής έτσι ώστε με βάση τις αρχές ακτινοπροστασίας να εκτιμάται ο βαθμός «επικινδυνότητας» κατά την χρήση της και να δίνονται οι κατάλληλες συστάσεις ακτινοπροστασίας.

Αρκετές εκ των φυλασσόμενων «πειραματικών» πηγών είναι αρκετά παλαιές και δεν έχουν σχετικά πιστοποιητικά βαθμονόμησης, όπου να καταγράφεται η ακριβής ενεργότητά τους (και οι σημαντικότερες εκπεμπόμενες ακτινοβολίες). Επιπλέον ορισμένες από τις πηγές έχει παρατηρηθεί ότι παρουσιάζουν μη αναμενόμενες φωτοκορυφές, δίνοντας ενδείξεις για ύπαρξη προσμίξεων και άλλων ραδιοισotόπων.

Σκοπός της εργασίας είναι η δημιουργία ενιαίας βάσης δεδομένων με τα χαρακτηριστικά όλων των διαθέσιμων ραδιενεργών πηγών του Εργαστηρίου (ισotόπο, χρόνος ημιζωής, διάγραμμα διάσπασης, θυγατρικά, σημαντικότερες εκπεμπόμενες ακτινοβολίες κλπ.), αλλά και τους σχετικούς ρυθμούς ισοδύναμης δόσης κατά τη χρήση τους, ώστε να μπορούν να λαμβάνονται τα ενδεδειγμένα για κάθε περίπτωση μέτρα από πλευράς ακτινοπροστασίας, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις συνδυασμένης χρήσης πηγών.

Θα γίνουν μετρήσεις/επιβεβαιώσεις της ενεργότητας των φυλασσόμενων ραδιενεργών πηγών και φασματοσκοπική διερεύνηση των ισotόπων που τις αποτελούν, ενώ παράλληλα θα μετρώνται οι σχετικοί ρυθμοί δόσης. Με βάση σχετικές παραδοχές εργαστηριακού φόρτου εργασίας κατά τη διεξαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων και πειραμάτων θα εξαχθούν ετήσιες ισοδύναμες δόσεις για το ερευνητικά εργαζόμενο προσωπικό, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν ως αναφορά για τη διαμόρφωση συστάσεων χρήσης των πηγών.

Προαπαιτούμενες θεωρούνται γνώσεις σχετικά με τη ραδιενέργεια, τις ραδιενεργές διασπάσεις, την φύση των ιοντιζουσών ακτινοβολιών, την αλληλεπίδραση ακτινοβολίας ύλης, τη φασματοσκοπία ακτινοβολίας γ και μετρήσεις ροής ακτινοβολίας από το εισαγωγικό θεωρητικό υλικό του βασικού εργαστηρίου Πυρηνικής Φυσικής κορμού. Επιπλέον γνώσεις σχετικά με τη δόση από ιοντίζουσα ακτινοβολία και τη δοσιμετρία, όπως παρουσιάζονται στην άσκηση 8 της κατεύθυνσης, θεωρούνται απαραίτητες. Στοιχειώδεις ικανότητες στη συλλογή και επεξεργασία πειραματικών δεδομένων θεωρούνται αυτονόητες.

Δυνατότητα άσκησης **6 φοιτητών σε ομάδες των 2** για την συνεργατική συλλογή και την επεξεργασία των μετρήσεων. Στην τελική παρουσίαση κάθε ομάδας θα σημειώνεται η ξεχωριστή συμβολή καθενός και καθεμιάς σε αυτή.