

Online laboratory "Physics of a nucleus and ionizing radiation"

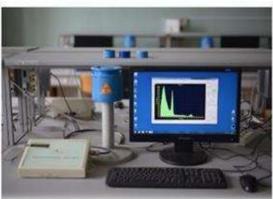
Introduction

The training module contains full description of the set-up, software for the experimental data primary processing, software MathCad

Перечень лабораторных работ

- Универсальный лабораторный комплекс по ядерной физике
- Статистика ядерных измерений
- Изучение принципа действия сцинтилляционного детектора
- Взаимодействие γ -излучения с веществом
- Изучение проникающей способности γ -квантов разных энергий

- Измерение удельной активности
- Сцинтилляционный спектрометр с неорганическим сцинтиллятором
- Сцинтилляционный спектрометр с органическим сцинтиллятором
- Взаимодействие β -электронов с веществом
- Изучение формы β -спектра
- Взаимодействие α -частиц с веществом



Universal laboratory set-up. It consists of detector, electronic module, personal computer and is designed to carry out laboratory works at one experimental unit

Detector

Contains replaceable blocks for detection and measurement of α -, β -, γ - radiation, and basic unit for transformation of light signal to an electric one with consequent formation and amplification of it. Each replaceable block has accessories providing space configuration of an experiment and shielding against radiation

Детектор содержит сменные блоки для работы с α -, β -, γ - излучением и базовый блок преобразования светового сигнала в электрический с последующим формированием и усилением. Каждый сменный блок имеет приспособления, обеспечивающие соответствующую геометрию эксперимента и радиационную защиту.





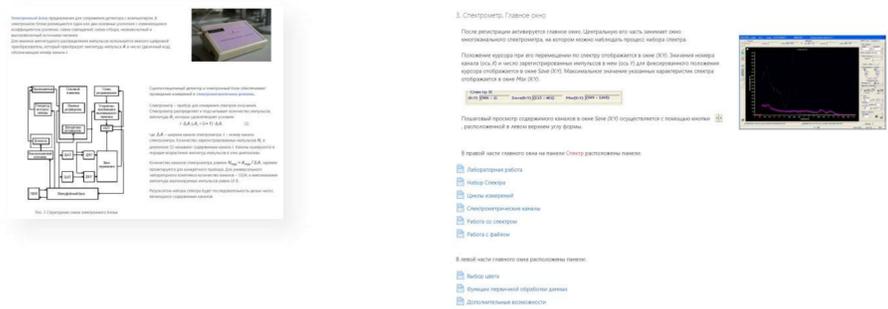
Основными элементами сцинтилляционного детектора являются сцинтиллятор, фотоэлектронный умножитель (ФЭУ), оптическая система для сочленения сцинтиллятора и ФЭУ.

Electronic module

It is used to transform the detector signal to a digital form recognizable by a computer

Software "Spectrum" (Atomtex production)

It is used to set up and control the spectrometer parameters, parameters of an experiment and primary data processing



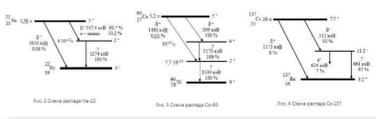
Ionizing radiation sources

Закрывать источники фотонного излучения. Эталоны. Набор ОСГМ

Набор ОСГМ (Сr-51, Cs-137, Na-22, Co-60) предназначен в качестве эталонных источников для проверки и калибровки средств ядерной физики, используемых для измерения активности радиоизотопов, сцинтилляционных детекторов.

Упомянутые источники в виде доз излучения γ -излучения γ -излучения, β -излучения, α -излучения и комбинации α -излучения с β -излучением и β -излучением с γ -излучением.

Имя	$T_{1/2}$, мин	E_{γ} , кВ
Источники: Cs-137	30	662
Источники: Na-22	2,6	1274
Источники: Co-60	5,27	1332, 1332
Источники: Cr-51	30	662



Software "MathCad"

The spectra obtained are saved in a file of the type "DAT" that allows to process the received experimental data with the help of any data processing software

Программа MathCad. Основные операции для обработки экспериментальных данных

Для обработки данных, полученных при выполнении лабораторных работ на ядерной физике, требуется использовать специальное оборудование MathCad. Эта система ориентирована на решение задач и предоставляет для пользователя различные инструменты, позволяющие проводить расчеты и анализ экспериментальных данных.

Важнейшим элементом системы является возможность работы с файлами. Для этого предусмотрена специальная панель, позволяющая открывать, сохранять, редактировать и удалять файлы. Кроме того, предусмотрена возможность работы с папками.

Важнейшим элементом системы является возможность работы с таблицами. Для этого предусмотрена специальная панель, позволяющая открывать, сохранять, редактировать и удалять таблицы. Кроме того, предусмотрена возможность работы с графиками.

Laboratory works

The training module consists of manuals for 10 laboratory works to the Part I "Review of Fundamentals" and Part II "Quantities and measurements" of the PGEC Syllabus. The manuals are formed along the equal principles anticipating the formulation of the work purpose, briefing in objects and phenomena to be studied, experimental part with the description of a set-up and methodology of measurements to be used, and also list of assignments on performing an experiment and data processing.

The laboratory work topics comprise the following: radioactivity, interaction of ionizing radiation with matter, detection and measurement of nuclear radiation, dosimetry, etc. The main concept definitions are provided in the Glossary attached.

After learning theoretical material a student/participant is proposed to implement a number of assignments. There are more than 300 questions for a quiz. Their role is to facilitate a student/participant self-study: to assume a theory, to make self-control of the main concepts and physical laws acquiring. There are also control questions to check the compliance of a student/participant with appropriate learning objectives that he/she has an opportunity to demonstrate in personal communication with an instructor while defending a laboratory work report.

An example of a topic description outlook at the web

4. Взаимодействие гамма-излучения с веществом

Цель работы: изучить механизмы взаимодействия γ -излучения с веществом; измерить функцию пропускания и рассчитать коэффициент поглощения γ -излучения Cs-137 в свинцовом и медном полостителях; определить энергию γ -излучения

- Теоретическая часть 4
 - Вводятся основные количественные характеристики для описания взаимодействия γ -излучения с веществом. Приводится закон ослабления параллельного моноэнергетического пучка γ -квантов в веществе. Рассматриваются основные механизмы взаимодействия γ -излучения с веществом: фотоэффект, комптоновское рассеяние, образование электрон-позитронных пар. Анализируются зависимости сечений указанных процессов, а также суммарное сечение взаимодействия γ -квантов с веществом, от эффективного заряда вещества и энергии γ -квантов. Описан метод определения массового коэффициента ослабления.
- Экспериментальная часть 4
 - Описаны основные экспериментальные методы получения числа γ -квантов параллельного моноэнергетического пучка, невзаимодействовавших в веществе полостителя. Приведены порядок проведения эксперимента и обработки данных.
- Видео с кратким обзором методики эксперимента и обработки данных
- Итоговые задания 4
 - Выполняются после оформления и сдачи протокола с разрешения преподавателя. Ограничение времени – 10 минут. Количество попыток – 1. Описание содержимого теста и критериев оценивания см. в Пояснении.

Implementation performance indicator of a Theoretical part "Lecture"

Дистанционная лаборатория "Физика ядра". Лабораторные работы

Теоретическая часть 4

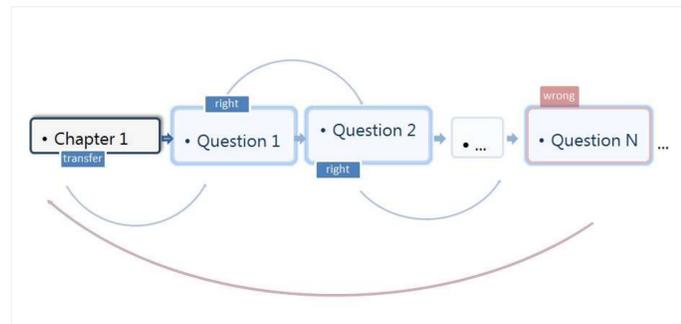
К настоящему времени Вы заработали баллы: 28 из 28 возможных.

Укажите варианты, от которых зависит массовый коэффициент ослабления γ -излучения в веществе:

- Энергия γ -квантов
- Средний атомный номер вещества полостителя
- Атомная масса атома среды
- Плотность вещества полостителя
- Ионизированность пучка γ -квантов, падающего на полоститель

Вы прошли 4/4 задания

The chart of a student/participant progress flow for self-control



Spectra for the e-learning

Спектры для дистанционной работы на 22.02

Процесс загрузки на платформу в меню для загрузки файлов данных лабораторной работы (под файлами спектров нажать Добавить ответ на задание).

- Распределение Пуассона (файл для задания "Изучение распределения Пуассона")
- Лабораторная работа 3
- Лабораторная работа 4
- Лабораторная работа 5
- Лабораторная работа 6
- Лабораторная работа 8
- Лабораторная работа 9
- Лабораторная работа 10
- Лабораторная работа 11

The excerpt from file with the data processing

Лабораторная работа 3

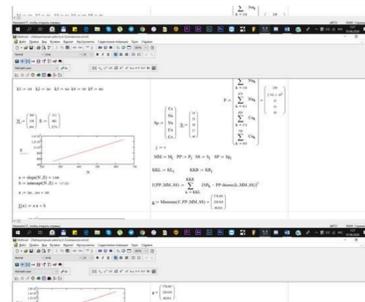
В названии спектров указаны значения напряжения ФЭУ. Активность Cs-137 смотрите по номеру источника в Таблице и пересчитайте на соответствующую дату по формуле, приведенной там же.

Выборные группы: Все участники

Резюме оценивания

Участники	130
Ответа	0
Требуется оценки	0

Просмотр всех ответов Оценить



One of the questions from the final quiz

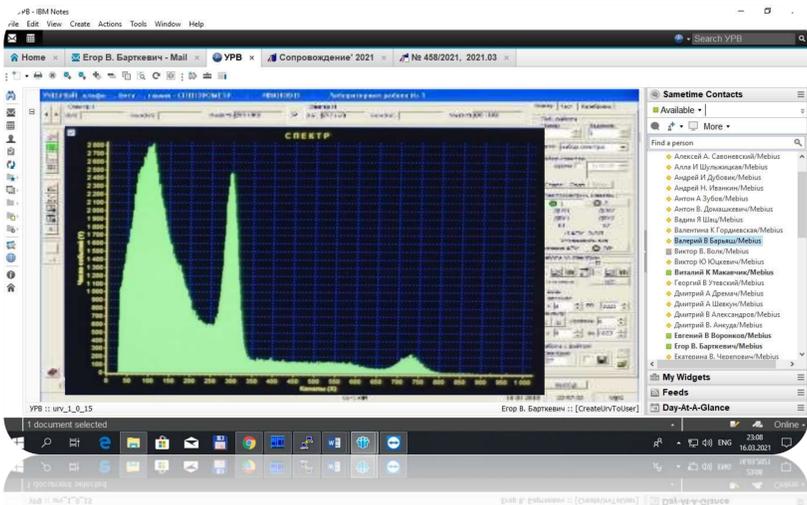
Как можно рассчитать или оценить число импульсов в некотором канале, зная функцию распределения импульсов по амплитуде (УФ)?

Выберите один или несколько ответов:

- $U = \int_{f_1}^{f_2} U(f) df$ – номер канала.
- $U = \int_{f_1}^{f_2} U(f) \Delta f$ – ширина канала, f – номер канала.
- $U = \int_{f_1}^{f_2} U(f) \Delta f$ – ширина канала, f – номер канала.
- $U = \int_{f_1}^{f_2} U(f) \Delta f$ – номер канала, Δf – ширина канала.
- $U = \int_{f_1}^{f_2} U(f) \Delta f$ – номер канала, Δf – ширина канала.

Продолжить страницу

Remote set-up control "Remote desktop"



Control of a student/participant performance

