

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(НИЯУ МИФИ)



«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор НИЯУ МИФИ

О.В. Нагорнов

» \_\_\_\_\_ 2022 г

Программа курсов повышения квалификации  
«Прикладная нейтронная физика»

---

Составители программы – к.ф.-м.н., доцент НИЯУ МИФИ Рябева Е.В.

Общее количество часов – 36 часов

Для договоров  
АО «СНИИП»

Москва, 2022 г.

ЮРИДИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
организационно-правового  
департамента  
НИЯУ МИФИ

### Общие положения

Учебная программа разработана в целях получения и закрепления теоретических знаний об источниках нейтронов, взаимодействии нейтронов с веществом и изменении характеристик нейтронных полей при прохождении сред. Слушатели, полностью выполнившие учебную программу и успешно прошедшие контроль знаний, получают удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

### Организация учебного процесса

Объем учебной программы: 36 академических часов.

Форма обучения: очно-дистанционная.

По каждому разделу проводятся следующие виды аудиторных занятий: лекции, лабораторные работы, контроль знаний.

Контроль знаний проводится в форме устного собеседования.

### Структура учебной программы

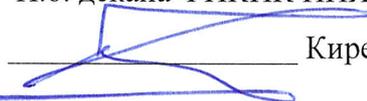
Учебная программа состоит из следующих тем:

№ п/п	Темы занятий. Содержание	Всего часов	В том числе	
			Лекции	Лабораторные работы
1	2	3	4	5
1	<b>Раздел № 1. Лекции</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
	<b>Тема № 1. Нейтроны и применение в технологиях. Основные характеристики. Нейтроны в природе.</b> Понятие о нейтронах. Свойства нейтронов. Источники нейтронов в природе. Основные характеристики фоновых нейтронов.	4	4	
	<b>Тема № 2. Источники нейтронов.</b> Характеристики источников нейтронов. Способы получения нейтронов. Изотопные источники. Мишени ускорителей. Портативные генераторы нейтронов. Реакторы как источники нейтронов. Методы получения моноэнергетических нейтронов.	4	4	
	<b>Тема № 3. Взаимодействие нейтронов с веществом.</b> Упругое рассеяние нейтронов. Неупругое рассеяние. Поглощение нейтронов. Активация нейтронами. Реакция деления. Замедление и диффузия нейтронов.	4	4	
	<b>Тема № 4. Моделирование взаимодействие нейтронов с веществом.</b> Методы Монте-Карло. Многогрупповые приближения. Программные средства для моделирования (обзор MCNP, FLUCA, GEANT4). Базы ядерных данных.	4	4	
	<b>Тема № 5. Методы регистрации и спектрометрии нейтронов.</b> Ядерные реакции для регистрации нейтронов. Конверторы нейтронов. Регистрация быстрых нейтронов после замедления. Активационные детекторы. Метод ядер отдачи. Обзор методов спектрометрии: сферы Боннэра, органические сцинтилляторы, наборы активационных детекторов, времяпролетные методика.	4	4	
2	<b>Раздел № 2. Лабораторные работы</b>	<b>16</b>		<b>16</b>
	<b>№ 1.</b> Исследование угловой зависимости выхода нейтронов из генератора быстрых нейтронов	4		4
	<b>№ 2.</b> Исследование искусственной радиоактивности, вызванной их взаимодействием с нейтронами	4		4
	<b>№ 3.</b> Исследование угловой зависимости энергии нейтронов	4		4

	на выходе из D-T генератора		
	<b>№ 4. Спектральные характеристики источников нейтронов</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Всего</b>	<b>36</b>	
<b>4</b>	<b>Зачет итоговый</b>	<b>1</b>	

«СОГЛАСОВАНО»

И.о. декана ФПКП НИЯУ МИФИ

 Киреев С.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Для договоров  
АО «СНИИП»

ЮРИДИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
организационно-правового  
департамента  
НИЯУ МИФИ