

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Линник Оксана Владимировна
Должность: Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 13.10.2023 14:19:27
Уникальный программный ключ:
d85fa2f259a0913da9b08279983891784201811

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Снежинский физико-технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)**

«УТВЕРЖДАЮ»
Зам. руководителя по учебной
и научно-методической работе
_____ П.О.Румянцев
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы импульсной радиографии (Б1.В.07)

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)

14.04.02 «ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ»

Профиль подготовки (при его наличии)

«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»

Наименование образовательной программы

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

Очная

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

г. Снежинск, 2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Методы импульсной радиографии» является формирование у слушателей системы знаний, позволяющих производить выбор системы регистрации и оценку ее возможностей при решении конкретно поставленной задачи.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основные задачи дисциплины «Методы импульсной радиографии»:

- повторение механизма взаимодействия гамма-излучения с веществом;
- знакомство с составными частями рентгенографических систем и средствами измерения в методе импульсной рентгенографии;
- знакомство с основами извлечения информации из изображений и сопутствующими данному процессу вопросами.

1.3 Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины

1. Высшая математика;
2. Атомная физика;
3. Основы ядерной физики;
4. Взаимодействие излучения с веществом;
5. Регистрация быстротекущих процессов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Раздел «Методы импульсной радиографии» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1 (Б1.В.07) рабочего учебного плана подготовки магистров по направлению 14.04.02 «Ядерная физика и технологии»

Применение знаний, полученных при изучении курса «Методы импульсной радиографии», позволяет использовать современные методы радиографии при проведении ядерно-физических исследований. Дисциплина «Методы импульсной радиографии» изучается на первом курсе во втором семестре обучения.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетентностная модель соответствует требованиям образовательного стандарта высшего образования НИЯУ «МИФИ» по направлению подготовки 14.04.02 «Ядерная физика и технологии».

ПК-4	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и теоретические исследования для решения научных и производственных задач
------	---

Знания, умения и навыки, которые должен приобрести студент в результате

изучения дисциплины:

Знать:

31. Основные механизмы взаимодействия гамма-излучения с веществом;
32. Основные принципы работы ускорителей заряженных частиц;
33. Составные части рентгенографических систем;
34. Критерии качества рентгенографических систем и получаемой с их помощью информации;

Уметь:

- У1. Извлекать полезную информацию из рентгенограмм;
- У2. Рассчитывать эффективность системы регистрации;
- У3. Оценивать погрешность проведенных измерений;

Владеть:

- В1. Навыками самоорганизации и самообучения;
- В2. Навыками поиска, обработки и усвоения информации в интересующей области знания;
- В3. Навыками анализа и поиска оптимальных решений практических задач, планирования несложных экспериментов с применением средств радиографии;
- В4. Способностью выбирать методы и средства адекватно поставленным задачам.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 кредита, 108 часов.

Семестр	Трудоём- кость, кр.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма Контроля, Экз./зачёт
2	3	108	18	18	-	72	зачёт

В интерактивной форме проводится 8 часов занятий.

№ раздела	Раздел учебной дисциплины	№ недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемо- сти (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макси- мальный балл за раздел*
			Лекции	Практ. занятия/ сем.	Лаб.	СРС			
	Б1.В.ОД.7 «Методы импульсной радиографии»								
2 семестр									
1.	Введение. Гамма-излучение и вещество	1-2	2	2		12	конспект лекции	2 неделя, фронтальный опрос	8
2.	Составные части рентгенографической системы и средств измерения в МИР	3-4	2	2		15	конспект лекции	4 неделя, фронтальный опрос	12
3.	Критерии качества рентгенографических систем	5-8	4	4		15	конспект лекции	8 неделя, фронтальный опрос	12
4.	Извлечение информации из	9-12	4	4		15	конспект лекции	12 неделя, фронтальный	12

	изображений							опрос	
5.	Вопросы метрологии	13-16	4	4		15	конспект лекции		6
	Обобщающее занятие	17-18	2	2					
	Всего:		18	18		72			
Итого за разделы									50
Зачет:									50
Итого за семестр:									100

ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ

II СЕМЕСТР (18 часов)

№ раздела	Раздел учебной дисциплины	Неделя	Лекции часы	Темы раздела
1.	Введение. Гамма-излучение и вещество	1	2	Содержание и задачи курса. Взаимодействие гамма-излучения с веществом.
2.	Составляющие части рентгенографической системы и средств измерения в методе импульсной рентгенографии.	3	2	Схемы измерений. Источники рентгеновского излучения. Система регистрации. Средства извлечения информации. Дискретизация изображения. Вычислительные средства.
3.	Критерии качества рентгенографических систем.	5,7	4	Характеристическая кривая и кривая просвечивания. Функции рассеяния. Уравнение формирования изображения. Собственная и геометрическая нерезкость. Фотометрирование окном заданного размера. Измерение нерезкости. Шум и его характеристики. Информация в изображении. Информация и погрешность измерения. Дезинформация.
4.	Извлечение информации из изображений.	9, 11	4	Виды извлечения информации. Увеличение информативности рентгенограмм. Способы извлечения информации. Выделение контуров. Использование оптимизационного подхода для определения границ многослойных оболочек с осевой симметрией. Извлечение информации о состоянии тонких оболочек. Вычисление распределения физической плотности в телах с осевой симметрией.
5.	Вопросы метрологии.	13, 15	4	Общие положения. Основные дестабилизирующие факторы.
	Обобщающее занятие	17	2	
	Итого		18	

ПРАКТИЧЕСКИЕ (СЕМИНАРСКИЕ) ЗАНЯТИЯ
II СЕМЕСТР (18 часов)

№ пр. з.	Неделя	Раздел	Кол-во часов	Тема практического занятия
1	2	1	2	Гамма-излучение и вещество
2	4	2	2	Составляющие части рентгенографической системы и средств измерения в методе импульсной рентгенографии.
3	6	3	2	Критерии качества рентгенографических систем.
4	8	3	2	Критерии качества рентгенографических систем.
5	10	4	2	Извлечение информации из изображений.
6	12	4	2	Извлечение информации из изображений.
7	14	5	2	Вопросы метрологии.
8	16	5	2	Вопросы метрологии.
9	18		2	Обобщающее занятие
		Итого: 18 часов		

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы в рамках курса «Методы импульсной радиографии» предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

1. Лекционно-семинарская система обучения даёт возможность обобщить и систематизировать изучаемый материал, а контроль проводить по предварительной подготовке учащихся с использованием рейтинговой шкалы оценки усвоения.
2. Проблемное обучение: создание проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности студентов по разрешению этих ситуаций, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности.
3. Обучение с помощью ТСО: проведение лекций и практических занятий сопровождается наглядными демонстрациями.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид контроля	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль	Фронтальный опрос	Фронтальный опрос оценивает уровень усвоения студентами некоторых важных теоретических вопросов, служащих опорными при изучении нового материала.	Вопросы к разделам
Итоговый контроль	Зачёт (билеты)	Преследует цель оценить работу студента в семестре, полученные теоретические знания, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение систематизировать полученные знания и применять их к решению поставленных задач.	Вопросы для зачета

Аттестация разделов проводится по итогам выполнения всех проверочных работ. Часы на самостоятельную работу распределяются равномерно на весь курс обучения: на 1 час аудиторных занятий отводится 2 часа самостоятельной работы студента. Разделы, выводимые на самостоятельное изучение, устанавливаются преподавателем на каждой неделе в виде домашнего задания.

Допуск к зачёту производится по итогам работы на лекционных, семинарских занятиях.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Прикладная ядерная физика. Коммутирующие приборы мощных импульсных генераторов [Текст]: учеб. пособие / С.П. Масленников. – Москва: Буки Веди, 2018. – 124. – ISBN 978-5-4465-2095-4. (ЭБС НИЯУ МИФИ)

2. Альбиков, З.А. Детекторы импульсного ионизирующего излучения [Текст]: монография / З.А. Альбиков, В.М. Немчинов. – Москва: НИЯУ МИФИ, 2016. – 215 с. – ISBN 978-5-7262-2236-3 (ЭБС НИЯУ МИФИ)

3. Беличенко, В.П. Сверхширокополосные импульсные радиосистемы [Текст] / В.П. Беличенко, Ю.И. Буянов, В.И. Кошелев. – Новосибирск: Наука, 2015. – 482 с. – ISBN 978-5-02-019197-6. (ЭБС НИЯУ МИФИ)

4. Барминова, Е.Е. Протонная микроскопия в радиографических методах исследования вещества [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Е. Барминова. – Москва: НИЯУ МИФИ, 2018. – 20. – ISBN 978-5-7262-2469-5. (ЭБС НИЯУ МИФИ)

б) дополнительная литература:

1. Козловский В.Н. «Информация в импульсной рентгенографии», Снежинск: Изд-во РФЯЦ-ВНИИТФ, 2006. – 304 с.

2. Свалухин А.И. «Введение в пространственно-временную регистрацию.», Снежинск: Изд-во РФЯЦ-ВНИИТФ, 2010. – 183 с.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется.

Мультимедийная аудитория (209). Компьютерный класс (Л-315), оснащённый компьютерами с выходом в Интернет, а также принтером, сканером, ксероксом:

- Core Dual 2,4 МГц (2009 г.) - 15 шт.
- Принтер HP LJ P3005 DN (2009 г.) - 1 шт.
- Сканер HP SJ 4370 – 1 шт.
- Ноутбук Samsung (2008)
- Проектор ACER X1260 (2008)

Рабочая программа составлена с учетом требований образовательного стандарта высшего образования НИЯУ «МИФИ» по направлению подготовки 14.04.02 «Ядерная физика и технологии», рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Ядерной физики и спецтехнологий «__» _____ 202_ г., протокол № ____.

Программа одобрена на заседании кафедры Ядерной физики и спецтехнологий «__» _____ 202_ г., протокол № _____

Разработчик: старший преподаватель кафедры

Ядерной физики и спецтехнологий

(подпись)

Чернаков В.С.

(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой

Ядерной физики и спецтехнологий

(подпись)

Журавлев А.П.

(Ф.И.О.)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

на 20__/20__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Ядерной физики и спецтехнологий

“ _____ ” _____ 20__ г. Заведующий кафедрой _____ А.П. Журавлев

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой направления подготовки (специальности)

“ _____ ” _____ 20__ г. Заведующий кафедрой _____ А.П. Журавлев

Утверждаю

Зам. руководителя по учебной и научно-методической работе
_____ П.О. Румянцев