

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Линник Сергей Викторович

Должность: Руководитель филиала

Дата подписания: 09.03.2022 14:41:13

Уникальный программный ключ:

d85fa2f259a0913da9b08799985891736420181f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»
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

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Регистрация быстропротекающих процессов

наименование дисциплины

Направление подготовки
(специальность)

14.03.02 «ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ»

Профиль подготовки (при его наличии)

«ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЧАСТИЦ»

Наименование образовательной программы

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

Очная

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

г. Снежинск, 2022 г. __

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Основными задачами изучения дисциплины «Регистрация быстропротекающих процессов» являются:

1.1. Ознакомление с методами пространственно-временной регистрации быстропротекающих процессов по схеме: явление - получение двумерного изображения - регистрация двумерной информации. Ознакомление с оптико-механическими методами регистрации. Ознакомление с методами формирования изображений и визуализации явления в проникающих излучениях.

1.2. Ознакомление с методами регистрации импульсного ионизирующего излучения (ИИИ) по схеме: излучатель – передающая среда – детектор – линия передачи – регистратор. Изучение основных характеристик полей излучения, детекторов ИИИ и измерительных систем. Ознакомление с методами получения временной и спектральной информации, способами защиты от мешающих излучений.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.01 «Регистрация быстропротекающих процессов» относится к вариативной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана ООП ВО по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии». Курс «Регистрация быстропротекающих процессов» является одним из профилирующих курсов для физика-экспериментатора, введением в методы измерения характеристик быстроменяющихся гамма- и нейтронных полей. Такие задачи возникают при работе на моделирующих установках и при полигонном исследовании ядерных устройств. «Регистрация быстропротекающих процессов» изучается на четвертом курсе в восьмом семестре обучения.

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

2.1. Общий курс физики (Б1.О.24).

2.2. Теория вероятностей и математическая статистика (Б.О.06).

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 ОС ВО НИЯУ МИФИ по специальности 14.03.02 «Ядерная физика и технологии».

Код компетенции	Компетенция
ОПК-1	способен использовать базовые знания естественнонаучных

	дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-3	способен проводить физические эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых исследований, отчетов, анализу результатов и подготовке научных публикаций
ПК-7	способен к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств
ПК-19.1	готов разработывать способы применения ядерно-энергетических установок, электронных, нейтронных и протонных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических, технологических и медицинских проблем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные характеристики оптического излучения;
- классические методы, способы, и аппаратуру для фоторегистрации быстропротекающих процессов, основные принципы и достижения;
- свойства фотопленок как регистратора изображений;
- свойства и характеристики импульсных ионизирующих излучений(ИИИ);
- основные типы и физические принципы работы детекторов ИИИ;

Уметь:

- рассчитывать характеристики поля излучения любого вида по заданным параметрам источника;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- использовать научную литературу в целях самоорганизации и самообразования.

Владеть:

- навыками поиска, обработки и усвоения информации в интересующей области знания;
- культурой мышления;
- математическим аппаратом

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр	Трудоем- кость, ЗЕТ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Контроль, час.	СРС, час.	Форма контроля, Экз./зачет
8	3	108	30	30	36	12	зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ, 108 часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел	
			Лекции	Практ. занятия/семинары	Лаб. работы				
8 семестр									
1	Введение в методы регистрации изображений	1	3	3		конспект лекции		2	
2	Классические методы фоторегистрации быстропротекающих процессов, основные принципы и достижения	2	3	3		конспект лекции		2	
3	Фотопленка, ее свойства. Формирование изображений полей ионизирующих излучений. Сцинтилляционные конверторы гамма-нейтронных изображений.	3	3	3		конспект лекции		2	
4	Электронно-оптические преобразователи. Регистрация изображений с помощью ПЗС-матриц.	4	3	3		конспект лекции		2	
5	Введение в методы регистрации ионизирующих излучений при быстрых процессах.	5	3	3		конспект лекции	5 неделя Контр. работа	13	
6	Основные параметры полей и источников импульсного ионизирующего излучения.	6	3	3		конспект лекции		2	
7	Конструкция и характеристики детекторов импульсного ионизирующего излучения.	7	3	3		конспект лекции		2	
8	Аналоговые и цифровые регистраторы электрических сигналов. Принципы построения современных информационно-измерительных систем специального назначения и автоматизированных аппаратурных комплексов	8	3	3		конспект лекции		13	
9	Постановка измерений импульсного гамма-излучения	9	3	3		конспект лекции	9 неделя Контр. работа	13	
10	Исследование характеристик нейтронного излучения. Основные методы активационного анализа. Методы регистрации числа делений ядер в источнике	10	3	3		конспект лекции	10 неделя Сдача ДЗ	12	
Всего:			30	30				50	
...	Зачет								50
Итого за 8 семестр:								100	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы в рамках курса предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

1. Разбор задач и поиск их решения. Занятия проводятся в интерактивной форме общения студентов между собой при поиске метода решения поставленной задачи и оформлении решения. Преподаватель обеспечивает консультационное сопровождение процесса поиска решения.

2. Вводная и обзорная лекции проводятся с применением мультимедийных средств обучения в виде презентации PowerPoint, с целью в наиболее сжатом концентрированном виде сделать обзор пройденного материала с указанием взаимосвязи между разделами дисциплины, освещением основных изученных подразделов, а также для формирования у студентов общего представления о месте дисциплины в общем перечне дисциплин ООП ВО 14.03.02 «Ядерные физика и технологии» и о формируемых этой дисциплиной компетенциях.

3. Разбор задач и поиск их решения проводится в рамках практических занятий на каждой учебной неделе и в часы, отведённые на контролирующую самостоятельную работу. Занятия проводятся в интерактивной форме общения студентов между собой при поиске метода решения поставленной задачи и оформлении решения. Преподаватель обеспечивает консультационное сопровождение процесса поиска решения. Через семинар выдается домашнее задание. Решение проверяется на каждом втором семинаре. Защита домашних заданий предусмотрена на 16 учебной неделе семестра. Приём заданий возможен как в рукописном, так и в печатном виде.

4. Один раз в три недели преподавателем проводится текущая консультация. Вопросы можно задавать лично преподавателю в назначенное время.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

Часы на самостоятельную работу распределяются равномерно на весь курс обучения. Разделы, выводимые на самостоятельное изучение в рамках лекционных и практических разделов, устанавливаются преподавателем на каждой неделе, в зависимости от скорости усвоения материала студентами. Темы для самостоятельного изучения оглашаются преподавателем в конце лекции и заносятся студентами в график самостоятельной работы.

Текущий контроль успеваемости проводится посредством проверки наличия конспекта лекции.

Зачет проводится в традиционной форме – по билетам.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

7.1. А.И. Свалухин. Введение в пространственно-временную регистрацию. Издательство РФЯЦ-ВНИИТФ, Снежинск 2010.

7.2 В.Л. Сорокин, В.А. Калинин, М.В. Галицкий. Цифровая аппаратура физических измерений отделения экспериментальной физики РФЯЦ-ВНИИТФ. Издательство РФЯЦ-ВНИИТФ, Снежинск, 2014.

7.3. А.Н. Андреев, А.С. Дубовик, и др. Высокоскоростная фотография и фотоника в исследовании быстротекущих процессов. "Логос", М., 2002.

7.4. Пергамент, М.И. Методы исследований в экспериментальной физике [Текст] : учебное пособие для вузов / М. И. Пергамент. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. – 300 с.

7.5. Нефедов Ю.Я., Пунин В.Т. Методы диагностики параметров высокоинтенсивных импульсных источников ионизирующего излучения: Курс лекций. – Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2010. – 125с.

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

7.6. Т.Х.Джеймс. Теория фотографического процесса. "Химия", Л., 1980.

7.7. А.И. Абрамов, Ю.А. Казанский, Е.С. Матусевич. "Основы экспериментальных методов ядерной физики". Атомиздат, М., 1970.

7.8. К.Н. Мухин. «Экспериментальная ядерная физика», т. 1,2. - Санкт-Петербург, Изд. Лань, 2009-384с.

7.9. Средства диагностики однократного импульсного излучения / А.И. Веретенников, К.Н. Даниленко. Сб.трудов НИИИТ. 1999.

7.10. Веретенников А.И., Горбачев В.М., Предеин Б.А. Методы исследования импульсных излучений. М., Энергоатомиздат, 1985.

7.11. Полупроводниковые детекторы в экспериментальной физике. Ред. Ю.К. Акимов. Энергоатомиздат, М., 1989.

7.12. В.П. Машкович, "Защита от ионизирующих излучений". Справочник, Энергоатомиздат., М., 1982. -461 с.

7.13. С.В. Стародубцев, А.М. Романов. "Взаимодействие гамма-излучения с веществом", Ташкент, 1964.

7.14. Экспериментальные методы нейтронных исследований: Учеб. Пособие для вузов / Е.А. Крамер-Агеев, В.Н. Лавренчик, В.Т. Самосадный, В.П. Протасов. – М., Энергоатомиздат, 1990. – 272 с.

7.15. Г. Боуэн, Д. Гиббоне. Радиоаквационный анализ. М., Атомиздат, 1968.

7.16. Ю.М. Широков, Н.П. Юдин. "Ядерная физика", М., Наука, 1972.

7.17. Л.С. Зажигаев, А.А. Кишьян, Ю.И. Романиков. Методы планирования и обработки результатов физического эксперимента. М., Атомиздат, 1978, с.232.

б) дополнительная литература:

7.18. С.В. Стародубцев, А.М. Романов. "Прохождение заряженных частиц через вещество", Ташкент, 1962.

7.19. А.М. Кольчужкин, В.В. Учайкин. "Введение в теорию прохождения частиц через вещество", М.: Атомиздат, 1978. -256 с.

7.21. Е.А. Крамер–Агеев., В.С Трошин, Е.Г. Тихонов. Активационные методы спектрометрии нейтронов.

7.22. Н.А. Власов. Нейтроны. Изд.2-е, переработанное, Наука, 1971.

7.23. Н.Г. Гусев, В.П. Машкович, А.П. Суворов "Защита от ионизирующих излучений". Т.1. Физические основы защиты от излучений: Учебник для вузов 2-е изд. М.: Атомиздат, 1980.-461с.

7.24. Х.Фризер. Фотографическая регистрация информации. "Мир", М., 1978.

7.25. М.Н. Медведев. Сцинтилляционные детекторы. М., Атомиздат, 1977, с.136.

7.26. Ю.А.Цирлин, М.Е.Глобус, Е.П.Сысоева. Оптимизация детектирования гамма-излучения сцинтилляционными кристаллами. М., Энергоатомиздат, 1991.

7.27. М.Борн, Э.Вольф. Основы оптики. "Наука", М., 1973.

7.28. Н.Н.Красильников. Статистическая теория передачи изображений. "Связь", М., 1976.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. mephi.ru/students/vl
2. physics.ru
3. www.fizportal.ru
4. opened.ru

8. Материально техническое обеспечение учебной дисциплины

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется.

Мультимедийная аудитория (209). Компьютерный класс, 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)

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», утвержденного Ученым советом НИЯУ МИФИ 31.05.2018 г.

Программа одобрена на заседании кафедры Ядерной физики и спецтехнологий
« ___ » _____ 20__ 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.)