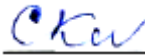


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Ядерной физики

 Кадменский С.Г.
30.08.21

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.02 Случайные процессы регистрации излучений

Код и наименование направления подготовки:

03.04.02 Физика

2. Программа: Физика наносистем

3. Квалификация выпускника: магистр физики

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра ядерной физики

6. Составители программы: к.ф.м.н., доцент Долгополов М.А.

7. Рекомендована:

Рекомендована: НМС физического факультета Протокол № 6 _от

17.06..2021.

8. Учебный год: 2021/2022

Семестр(ы): 1

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Сформулировать основы применения методов теории случайных процессов в исследованиях характеристик излучений. Задачами изучения дисциплины является освоение методов идентификации ионов процессов, оценки параметров и характеристик процессов.

В процессе освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: характеристики случайных потоков, описывающих ядерно-физические и радиационные процессы;

Уметь: проводить обработку экспериментальных данных и получать количественные характеристики исследуемых процессов;

Владеть: методологией обработки случайных процессов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

ПК-4.2; ПК-6.1; ПК-6.3

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
Пк-4	Способен подготовить исходные данные, наладить экспериментальные стенды и установки для обеспечения выполнения научных исследований	ПК-4.2	Применяет современные математические и графические методы с использованием программных кодов моделирования для обработки расчетных и экспериментальных результатов	знать: параметры, характеризующие случайные процессы, основные распределения и физические основы, на которых они получены. уметь: определять характеристики пуассоновских потоков, в том числе многомерных. владеть (иметь навык(и)): использования различных методов получения количественных оценок случайных процессов.
Пк-6	Контролирует расчеты и подтверждающие измерения характеристик ядерного топлива на АС	ПК-6.1	Применяет методики расчета изотопного состава ядерного топлива	знать: основные методы обработки и получения характеристик случайных процессов. владеть (иметь навык(и)): математического описания Случайных процессов..
		ПК-6.3	Контролирует расчеты остаточного тепловыделения и активности облученного ядерного топлива	знать: параметры, характеризующие случайные процессы, основные распределения и физические основы, на которых они получены. уметь: определять характеристики пуассоновских потоков, в том числе многомерных. владеть (иметь навык(и)): использования различных методов получения количественных оценок случайных процессов.

12. Структура и содержание учебной дисциплины

12.1. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2/72.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 1	№ семестра	...
Аудиторные занятия	30	30		
в том числе:	лекции	30		
	практические			
	лабораторные			
Самостоятельная работа	42	42		
в том числе: курсовая работа (проект)				
Форма промежуточной аттестации (зачет с оценкой – 0 час.)				
Итого:				

13.1. Содержание разделов дисциплины:

Лекции:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Потоки ионизирующих излучений	Потоки ионизирующих излучений, распады ядер и частиц, основные характеристики. Ширина уровня, стохастический характер величин и процессов.
2	Случайные величины	Случайные величины, вероятностные характеристики, распределения, примеры.
3	Классификация случайных процессов	Классификация случайных процессов, случайные функции, случайные последовательности (временные ряды). Реализации. Стационарность, эргодичность.
4	Линейные преобразования случайных процессов	Линейные преобразования случайных процессов, моменты.
5	Спектральные представления сигналов	Спектральные представления сигналов, последовательностей. Ковариации, корреляции, сглаживание.
6	Модели случайных процессов.	Модели случайных процессов. Пуассоновский процесс, гауссовский процесс. Марковский процесс.
7	Характеристическая и производящая функции.	Характеристическая и производящая функции. Биномиальное распределение, распределение Пуассона. Обобщенные биномиальное, пуассоновское распределения. Распределение Эрланга.
8	Статистический анализ временных рядов.	Статистический анализ временных рядов. Оценки моментов и достоверности, тренд, периодическая и случайная составляющая.

9	Методы разложения неоднородных последовательностей.	Разложения неоднородных последовательностей. Статистический анализ флуктуации радиоактивного распада.
10	Методы экспериментального исследования случайных процессов.	Методы экспериментального исследования случайных процессов.
11		Построение эмпирических функций распределения, оценка параметров. Дискретизация, малая выборка. Порядковые статистики.
12		Флуктуации интенсивности излучения, дробовой шум, шумовые характеристики детекторов.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Потоки ионизирующих излучений	2			7	9
2	Случайные величины	2			7	9
3	Классификация случайных процессов	6			7	13
4	Линейные преобразования случайных процессов	6			7	13
5	Спектральные представления процессов	6			8	14
6	Модели случайных процессов.	6			8	14
	Итого	30	0		42	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств научной информации;
- подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.

Данная программа реализуется с учетом следующих принципов: современной научной целесообразности, нелинейности, учебной и исследовательской автономии студентов.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины <https://edu.vsu.ru>

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Кузнецов Д. Ф. Стохастические дифференциальные уравнения: теория и практика численного решения / Д.Ф. Кузнецов ; С.-Петербург. гос. политехн. ун-т. — 4-е изд., испр. и доп. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2010. — 785 с.
2	Кельберт М. Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах / М.Я. Кельберт, Ю.М. Сухов. — М. : Изд-во МЦНМО, 2007. — ISBN 978-5-94057-252-7. Т. 2: Марковские цепи как отправная точка теории случайных процессов и их приложения. — 2010. — 559 с.
3	Юрченко Д. В. Теория случайных колебаний и ее приложения : учебное пособие / Д.В. Юрченко. — СПб. [и др.] : Лань, 2010. — 268 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Вентцель Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. - М. : Высшая школа, 2000.
5	Миллер Б.М. Теория случайных процессов в примерах и задачах / Б.М. Миллер, А.Р. Панков ; под ред. А. И. Кибзуна. — М. : Физматлит, 2007. — 317 с. Агемян Т.А. Теория вероятностей для астрономов и физиков / Т.А. Агемян. - М.: Наука, 1974.
6	Лавренчик В.Н. Постановка физического эксперимента и статистическая обработка его результатов / В.Н.Лавренчик. - М. : Энергоатомиздат, 1986. Яноши Л. Теория и практика обработки результатов измерений / Л.Яноши. - М. : Мир. 1968.
7	Дженкинс Г. Спектральный анализ и его приложения / Г.Дженкинс, Д. Ватте. - Вып.2. М. : Мир, 1972. -Вып. 2.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
8	www.lib.vsu.ru - ЗНБ ВГУ

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
8	Миллер Б.М. Теория случайных процессов в примерах и задачах / Б.М. Миллер, А.Р. Панков ; под ред. А. И. Кибзуна. — М. : Физматлит, 2007. — 317 с.

17 Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При проведении занятий по дисциплине используются следующие образовательные технологии:

- активные и интерактивные формы проведения занятий;
- компьютерные технологии при проведении занятий;
- презентационные материалы и технологии при объяснении материала на лабораторных занятиях;
- специализированное программное обеспечение при проведении лабораторных работ ;
- разбор конкретных ситуаций при постановке целей и задач к разработке прикладных программ, при выборе программного обеспечения по установленным критериям, при разработке программ по предусмотренным алгоритмам и методам.

Для самостоятельной работы используется ЭБС Университетская библиотека online, www.lib.vsu.ru - ЗНБ ВГУ.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран.

Комплект учебного оборудования “Работа насосов различных типов”

Комплект лабораторного оборудования “Изучение работы АКП и ЦАП”

Учебный лабораторный стенд “Экспериментальная проверка закона Пуассона для актов радиоактивного распада.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Потоки ионизирующих излучений	ПК-4 ПК-6	ПК-4.2; ПК-6.1; ПК-6.3	<i>Устный опрос</i>
	Случайные величины	ПК-4 ПК-6	ПК-4.2; ПК-6.1; ПК-6.3	<i>Устный опрос</i>
2.	Классификация случайных процессов	ПК-4 ПК-6	ПК-4.2; ПК-6.1; ПК-6.3	<i>Устный опрос</i>
	Линейные преобразования случайных процессов	ПК-4 ПК-6	ПК-4.2; ПК-6.1; ПК-6.3	<i>Устный опрос</i>
	Спектральные представления процессов	ПК-4 ПК-6	ПК-4.2; ПК-6.1; ПК-6.3	<i>Устный опрос</i>
	Модели случайных процессов.	ПК-4 ПК-6	ПК-4.2; ПК-6.1; ПК-6.3	<i>Устный опрос</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – _____				<i>Вопросы для зачета с оценкой</i>

№	Вопросы для зачета с оценкой
01	Стохастические характеристики ядерно-физических процессов.
02	Случайные процессы. Характеристики распределения, классификация, реализация, стационарность.
03	Линейные преобразования случайных процессов, функции распределения, моменты.
04	Спектральное представление сигналов, последовательностей, ковариации, корреляции, сглаживание, фильтрация, шумы.

05	Пуассоновский процесс, дискретные и непрерывные распределения. Марковские процессы. Производящие функции. Обобщенное биномиальное и пуассоновское распределения.
06	Оценка функций распределений и моментов. Тренд, периодическая и случайные составляющие. Однородные процессы.
07	Методы анализа случайных рядов. Статистический анализ функций процессов распада.
08	Эмпирические функции распределения, оценки параметров. Малая выборка. Метод порядковых статистик. Критерии соответствия.
09	Спектроскопический анализ случайных процессов, фильтрация.

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью опроса обучающихся по изученной теме.

20.2. Промежуточная аттестация

Для оценивания результатов обучения зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания материала</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в ответе</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>