

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.10.4 Теория вероятностей, случайные процессы»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Физика конденсированного состояния

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

1211867

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем
наименование кафедры

протокол № 3 от "14" декабря 2017.

Заведующий кафедрой

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

наименование кафедры

подпись

И.В. Влацкая
расшифровка подписи

Исполнители:

ст.преподаватель
должность

подпись

Н.С. Надточий
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование

личная подпись

В.Л. Бердинский
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

И.В. Крючкова

№ регистрации _____

© Надточий Н.С., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у студентов научного представления о случайных событиях, величинах и процессах, методах их исследования и знание основных методов теории вероятностей и случайных процессов, применяемых для решения прикладных задач.

Задачи:

- овладение основными понятиями теории вероятностей как основополагающей составляющей статистических методов;
- овладение навыками построения математических моделей реальных явлений как случайных процессов;
- изучение основных методов анализа, синтеза, оценивания и управления случайными процессами;
- ознакомление с основными численными методами для решения указанных задач;
- формирование устойчивых навыков применения компьютерных технологий для решения задач теории вероятностей и случайных процессов, научном анализе ситуаций, возникающих в ходе создания новой техники и новых технологий;
- умение отбирать эффективные методы решения конкретной задачи и интерпретировать полученные результаты.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.1 Математический анализ*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.16 Физика ядра и элементарных частиц, Б.1.Б.21 Статистическая физика и кинетика, Б.1.Б.22 Квантовая теория, Б.1.В.ОД.5 Фотофизика и фотохимия, Б.1.В.ДВ.1.2 Физика жидкостей, Б.1.В.ДВ.4.2 Методы измерений физических величин*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: основы самоорганизации и самообразования личности, виды самоорганизации, формы, технологии организации самостоятельной работы.</p> <p>Уметь: системно анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения, использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы.</p> <p>Владеть: навыками составления планов выполнения различных видов учебной, научно-исследовательской и внеучебной работы; способами самоконтроля, самоанализа, демонстрировать стремление к самосовершенствованию, познавательную активность</p>	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<p>Знать: основные понятия теории вероятностей и случайных процессов, основные методы анализа, синтеза, оценивания и управления случайными процессами.</p> <p>Уметь: использовать методы и закономерности теории вероятностей при</p>	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
изучении и анализе различных процессов, строить математические модели реальных явлений как случайных процессов, использовать основные численные методы для решения указанных задач, применять пакеты прикладных программ для проведения расчетов, в том числе с использованием встроенных критериев, интерпретировать результаты расчетов. Владеть: методологией построения и изучения вероятностных моделей; навыками построения математических моделей реальных явлений как случайных процессов; современными методами решения задач статистики с использованием прикладных программ и интегрированных систем	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	51,25	51,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	92,75	92,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Детерминированные, стохастические связи. Предмет теории вероятностей	16	4	2		10
2	Условные вероятности в общем случае	18	4	2		12
3	Случайные величины	17	5	2		10
4	Функции случайных величин	18	4	2		12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Числовые характеристики случайных величин	18	4	2		12
6	Модели наиболее распространенных законов распределения вероятностей	21	5	2		14
7	Основные понятия теории случайных процессов	18	4	2		12
8	Стационарные случайные процессы	18	4	2		12
	Итого:	144	34	16		94
	Всего:	144	34	16		94

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение. Детерминированные, стохастические связи. Предмет теории вероятностей

Пространства исходов. Достоверные, невозможные, случайные события. Математические модели явлений с конечным числом равновозможных элементарных исходов. Событие - подмножество пространства элементарных исходов. Классическое определение вероятностей. Вероятности достоверного и невозможного событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Независимые и зависимые события. Теоремы умножения. Аксиоматическое построение вероятностей. Геометрическое определение вероятностей, как пример вероятностной схемы с непрерывным пространством элементарных событий.

2 Условные вероятности в общем случае

Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Полная группа событий. Формулы полной вероятности и Байеса. Последовательности испытаний. Схема Бернулли, формула Бернулли. Формула Пуассона локальная и интегральная теорема Лапласа.

3 Случайные величины

Дискретные случайные величины, ряд распределения. Функции распределения случайной величины и ее свойства. Определение непрерывных случайных величин. Плотность распределения случайной величины и ее свойства.

4 Функции случайных величин

Определение закона распределения функции одной случайной величины. Распределение функционального преобразования системы случайных величин. Закон распределения функции случайного вектора.

5 Числовые характеристики случайных величин

Числовые характеристики положения: математическое ожидание, среднее геометрическое, среднее гармоническое, мода, медиана, условное математическое ожидание, функции регрессии. Характеристики вариации: дисперсия и ее свойства, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Моменты случайных величин: начальные, центральные моменты, их свойства. Характеристики формы распределения: коэффициент асимметрии, эксцесс.

6 Модели наиболее распространенных законов распределения вероятностей

Дискретные распределения: равномерное распределение на множестве $(0, 1, \dots, n)$, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение, биномиальное и отрицательное биномиальное распределение, распределение Пуассона. Непрерывные распределения: равномерное на отрезке $[a, b]$ распределение, нормальное, многомерное нормальное, экспоненциальное распределение.

7 Основные понятия теории случайных процессов

Определение случайного процесса. Классификация случайных процессов. Конечномерные распределения случайных процессов. Основные характеристики случайных процессов. Гауссовские случайные процессы.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Классическое определение вероятностей. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Теоремы умножения. Геометрическое определение вероятностей.	2
2	2	Формулы полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли, формула Бернулли. Формула Пуассона локальная и интегральная теорема Лапласа.	2
3	3	Функции распределения случайной величины. Плотность распределения случайной величины.	2
4	5	Числовые характеристики положения: математическое ожидание, среднее геометрическое, среднее гармоническое, мода, медиана, условное математическое ожидание, функции регрессии. Характеристики вариации: дисперсия и ее свойства, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.	4
5	5,6	Моменты случайных величин: начальные, центральные моменты, их свойства. Характеристики формы распределения: коэффициент асимметрии, эксцесс. Дискретные и непрерывные распределения	2
6	7	Гауссовские случайные процессы.	2
7	8	Стационарные случайные процессы.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика = Probability Theory and Mathematical Statistics [Текст] : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер .- 3 изд., перераб. и доп. - М. : Юнити, 2009. - 552 с., 2012 - (Золотой фонд российских учебников). - Предм. указ.: с. 539-551. - ISBN 978-5-238-01270-4.

5.1.2 Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман.- 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 479 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.: с. 461-473. - Предм. указ.: с. 474-479. - ISBN 978-5-9916-3461-8.

5.1.3 Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман.- 11-е изд., перераб. - М. : Юрайт, 2010. - 405 с. - (Основы наук). - Прил.: с. 388-404 - ISBN 978-5-9916-0700-1. - ISBN 978-5-9692-0930-5.

5.1.5 Вентцель, Е.С. Теория вероятностей [Текст] : учебник для студентов высших технических учебных заведений / Е. С. Вентцель.- 11-е изд., стер. - Москва : КНОРУС, 2013. - 664 с. : ил. - Прил.: с. 643-654. - Предм. указ.: с. 655-658. - ISBN 978-5-406-00476-0.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Печинкин, А.В. Теория вероятностей [Текст] : учеб. для вузов / А. В. Печинкин [и др.]; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко.- 4-е изд., стер. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 456 с. - (Математика в техническом университете ; вып. 16).

5.2.2 Вентцель, Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров .- 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия 2003. - 432 с. - (Высшее образование) - ISBN 5-7695-1053-6.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Журнал вычислительной математики и математической физики : журнал. - М. : АПР

5.3.2 Математика : реферативный журнал: свод. том. - М. : ВИНИТИ

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>

5.4.2 Internet-класс по высшей математике: вся математика, от пределов и производных до методов оптимизации, уравнений математической физики и проверки статистических гипотез в среде самых популярных математических пакетов. Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/tv/examples.asp>

5.4.3 <https://openedu.ru/course/mipt/COMB/>- «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Основы комбинаторики»

5.4.4 <https://openedu.ru/course/tgu/THEORY/>- «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Теория вероятностей»

5.4.5 <https://openedu.ru/course/mipt/PROBTH/>- «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Введение в теорию вероятностей»/

5.4.6 <https://openedu.ru/course/hse/STATAN/>- «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Прикладной статистический анализ»/

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система Windows;
- Интегрированный пакет Microsoft Office;
- Математические пакеты MathCAD, MATLAB, Statistica.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерными и мультимедийными средствами. Рабочие станции студентов и преподавателя объединены в локальную компьютерную сеть с возможностью выхода в Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием.

Лабораторные занятия проходят в компьютерных классах, в которых установлено оборудование:

- системные блоки модели Intel Pentium Core 2 Duo;
- мониторы модели Samsung 793 DF.