

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

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета математики и информационных
технологий
Герасименко С.А.
(подпись, расшифровка подписи)
"26" сентября 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.10.4 Теория вероятности и математическая статистика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Медицинская физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.10.4 Теория вероятности и математическая статистика» /сост.

И.В. Влацкая, Н.С. Надточий - Оренбург: ОГУ, 2015

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 03.03.02 Физика

© Влацкая И.В., 2015
© Надточий Н.С., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины	7
4.3 Практические занятия (семинары)	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	9
5.1 Основная литература	9
5.2 Дополнительная литература	9
5.3 Периодические издания	9
5.4 Интернет-ресурсы	9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	10
Лист согласования рабочей программы дисциплины	11
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

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*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: основы самоорганизации и самообразования личности, виды самоорганизации, формы Уметь: системно анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения Владеть: способами самоконтроля, самоанализа, демонстрировать стремление к самосовершенствованию, познавательную активность	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
Знать: основные положения, законы и математические методы естественных наук Уметь: Самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой, применять математические методы, модели и законы для решения практических задач Владеть: Математически м аппаратом и навыками использования современных подходов и методов математики к описанию, анализу, теоретическому и экспериментальному исследованию, моделированию природных явлений и процессов в объеме, необходимом для использования в обучении и профессиональной деятельности	ОПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)
Знать:	ОПК-2 способностью

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
базовые математические понятия и методы Уметь: использовать знания о математических методах при решениях типовых профессиональных задач в области физики для освоения профильных физических дисциплин Владеть: навыками использования математического аппарата для решения физических задач	использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей
Знать: базовые математические понятия и методы Уметь: использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин Владеть: навыками использования математического аппарата для решения физических задач	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.21 Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика, Б.1.Б.23 Квантовая механика*

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
Знать: основы самоорганизации и самообразования личности, виды самоорганизации, формы, технологии организации самостоятельной работы Уметь: системно анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения, использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы Владеть: навыками составления планов выполнения различных видов учебной, научно-исследовательской и внеучебной работы; способами самоконтроля, самоанализа, демонстрировать стремление к самосовершенствованию, познавательную активность	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
Знать: основные положения, законы и математические методы естественных наук для решения практических задач Уметь: самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой, применять математические методы, модели и законы для решения практических задач Владеть: математическим аппаратом и навыками использования современных подходов и методов математики к описанию, анализу, теоретическому	ОПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
и экспериментальному исследованию, моделированию природных явлений и процессов в объеме, необходимом для использования в обучении и профессиональной деятельности	наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)
Знать: базовые математические понятия и методы, математические модели Уметь: использовать знания о математических моделях при решениях типовых профессиональных задач в области физики для освоения профильных физических дисциплин Владеть: навыками использования математического аппарата для решения физических задач	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей
Знать: основные понятия теории вероятностей и случайных процессов, основные методы анализа, синтеза, оценивания и управления случайными процессами Уметь: использовать методы и закономерности теории вероятностей при 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	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	108,75	108,75
<i>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);</i>		

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
- 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.)		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Детерминированные, стохастические связи. Предмет теории вероятностей	14	2	2		10
2	Условные вероятности в общем случае	14	2	2		10
3	Случайные величины	16	2	2		12
4	Функции случайных величин	20	2	2		16
5	Числовые характеристики случайных величин	15	2	3		10
6	Модели наиболее распространенных законов распределения вероятностей	22	2	2		18
7	Основные понятия теории случайных процессов	23	3	2		18
8	Стационарные случайные процессы	20	3	1		16
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

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.

8 Стационарные случайные процессы

Определения и основные понятия. Спектральное представление ковариационной функции. Ортогональные стохастические меры и стохастические интегралы. Теорема Винера-Хинчина. Спектральное представление стационарных (в широком смысле) последовательностей.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1,2	Классическое определение вероятностей. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Теоремы умножения. Геометрическое определение вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.	2
2	2,3	Схема Бернулли, формула Бернулли. Формула Пуассона локальная и интегральная теорема Лапласа. Функции распределения случайной величины	2
3	3,4	Плотность распределения случайной величины.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
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.	2
5	5, 6	Моменты случайных величин: начальные, центральные моменты, их свойства. Характеристики формы распределения: коэффициент асимметрии, эксцесс. Дискретные и непрерывные распределения	4
6	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). - Парал. тит. л. англ. - Библиогр.: с. 511-512. - Прил. Мат.-статист. табл.: с. 553-561. - Предм. указ.: с. 539-551. - ISBN 978-5-238-01270-4.

5.1.3 Хацкевич, Г.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.А. Матальцкий, Г.А. Хацкевич. – Минск: Выш. шк., 2012. – 720 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2105-4. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508401>.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Ивановский, Р. Теория вероятностей и математическая статистика. Основы, прикладные аспекты с примерами и задачами в среде Mathcad [Электронный ресурс]. — СПб. : БХВ-Петербург, 2008 г. — 528 с.— ISBN 978-5-9775-0199-6. –Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=22687>

5.1.2 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 2007. - 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. : ВИНТИ

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>

5.5 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.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

код и наименование

Профиль: Медицинская физика

Дисциплина: Б.1.Б.10.4 Теория вероятности и математическая статистика

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

наименование кафедры

протокол № 1 от 28 августа 2014 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

наименование кафедры



Владцкая И.В.

расшифровка подписи

Исполнители:



Владцкая И.В.

расшифровка подписи

должность

подпись



Надточий Н.С.

расшифровка подписи

должность

подпись

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

личная подпись



Кучеренко М.Г.

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование



личная подпись



расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



личная подпись

Истомина Т.В.

расшифровка подписи

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ



личная подпись

Дырдина Е.В.

расшифровка подписи