

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.21 Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки
(код и наименование направления подготовки)

Алгоритмы и приложения компьютерной математики
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

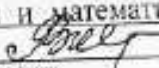
Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем
наименование кафедры

протокол № 5 от "7" декабря 2015г.

Заведующий кафедрой

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем
наименование кафедры

 И.В. Влацкая
подпись расшифровка подписи

Исполнители:

ст.преподаватель

 Н.С. Надточий
должность подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

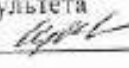
Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки
код направления  О.А. Пихтилькова
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

 Н.Н. Гриняй
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

 И.В. Крючкова
личная подпись расшифровка подписи

№ регистрации 45741

© Надточий Н.С., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель 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.13 Математический анализ, Б.1.Б.17 Дифференциальные уравнения*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<u>Знать:</u> постановки классических задач математики; фундаментальные основы математики; основные понятия и утверждения математики <u>Уметь:</u> строго доказывать утверждения, формулировать результат; применять методы алгебры и аналитической геометрии, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач; математически корректно ставить естественнонаучные задачи; <u>Владеть:</u> уметь придавать задачам конкретной предметной области математическую форму, исследовать получающуюся математическую модель задачи и применять к ее решению методы конкретных математических дисциплин; навыками применения современного математического инструментария для решения	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности профессиональных задач; навыками использования фундаментальных знаний в области алгебры и

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
	аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности
<u>Знать:</u> фундаментальные основы математики; основы математических знаний, необходимые для решения профессиональных задач основные понятия и утверждения математики, необходимые для изучения математических дисциплин в дальнейшем, и их доказательства <u>Уметь:</u> решать задачи по разделам курса, применять теоретический материал, творчески подходить к решению профессиональных задач, ориентироваться в нестандартных условиях и ситуациях, анализировать возникающие проблемы <u>Владеть:</u> умением придавать задачам конкретной предметной области математическую форму, исследовать получающуюся математическую модель задачи и применять к ее решению методы конкретных математических дисциплин	ПК-2 способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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
<u>Знать:</u> постановки классических задач математики; фундаментальные основы математики; основные понятия и утверждения математики, необходимые для изучения математических дисциплин в дальнейшем, и их доказательства; основы математических знаний, необходимые для решения профессиональных задач <u>Уметь:</u> строго доказывать утверждения, формулировать результат, видеть следствия полученного результата; применять методы алгебры и аналитической геометрии, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач; математически корректно ставить естественнонаучные задачи; уметь решать задачи по разделам курса, применять теоретический материал, творчески подходить к решению профессиональных задач, ориентироваться в нестандартных условиях и ситуациях, анализировать возникающие проблемы <u>Владеть:</u> уметь придавать задачам конкретной предметной области математическую форму, исследовать получающуюся математическую модель задачи и применять к ее решению методы конкретных математических дисциплин; навыками применения современного математического инструментария для решения	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности
<u>Знать:</u> фундаментальные основы математики; основы математических знаний, необходимые для решения профессиональных задач основные	ПК-2 способностью математически корректно ставить естественнонаучные

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
понятия и утверждения математики, необходимые для изучения математических дисциплин в дальнейшем, и их доказательства Уметь: решать задачи по разделам курса, применять теоретический материал, творчески подходить к решению профессиональных задач, ориентироваться в нестандартных условиях и ситуациях, анализировать возникающие проблемы Владеть: умением придавать задачам конкретной предметной области математическую форму, исследовать получающуюся математическую модель задачи и применять к ее решению методы конкретных математических дисциплин	задачи, знание постановок классических задач математики ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	52,25	35,25	87,5
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	34	16	50
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
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.)	55,75	72,75	128,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	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	16	3	4		9

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Условные вероятности в общем случае	16	3	6		9
3	Случайные величины	20	3	6		10
4	Функции случайных величин	18	3	6		9
5	Числовые характеристики случайных величин	18	3	6		9
6	Модели наиболее распространенных законов распределения вероятностей	20	3	6		10
	Итого:	108	18	34		56

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Введение в предмет математической статистики. Статистическое оценивание	24	4	6		14
8	Корреляционный и регрессионный анализ	32	6	6		20
9	Основные понятия теории случайных процессов. Стационарные случайные процессы	26	4	2		20
10	Цепи Маркова	26	4	2		20
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	216	36	50		130

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 равновероятных 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. Введение в предмет математической статистики. Статистическое оценивание

Задачи математической статистики. Выборочное обследование. Типы выборок. Параметры выборок. Приемы обработки выборок. Точечные оценки параметров генеральной совокупности. Свойства точечных оценок. Методы вычисления точечных оценок. Интервальные оценки. Понятие гипотезы. Типы гипотез. Оценки неизвестных параметров распределения. Понятие критической области.

8. Корреляционный и регрессионный анализ

Понятие формы связи. Выбор формы связи. Измерение тесноты связи. Множественная корреляция. Общая постановка задачи регрессионного анализа. Выбор вида уравнений регрессии. Проверка адекватности построенной функции результатам наблюдений. Интервальная оценка регрессии.

9 Основные понятия теории случайных процессов. 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.

10 Цепи Маркова

Определение и основные свойства. Различные классификации состояний цепи. Критерий возвратности состояния. Случайное блуждание. Стационарные режимы для цепи, вычисление стационарного распределения. Оценка скорости сходимости к стационарному распределению.

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.	10
2	3,4	Схема Бернулли, формула Бернулли. Формула Пуассона локальная и интегральная теорема Лапласа. Функции распределения случайной величины	10
3	4	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.	6
5	6	Моменты случайных величин: начальные, центральные моменты, их свойства. Характеристики формы распределения: коэффициент асимметрии, эксцесс. Дискретные и непрерывные распределения	6
6	7	Приемы обработки выборок. Точечные оценки параметров генеральной совокупности. Интервальные оценки. Оценки неизвестных параметров распределения.	3
7	7	Статистическая проверка гипотез	3
8	8	Корреляционный и регрессионный анализ	6

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
9	9,10	Элементы теории случайных процессов	4
		Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика = Probability Theory and Matematical 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.

5.2 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 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. : АПП

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;