

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Датчики случайных чисел БЗ.ДВ.5

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Теория вероятностей и математическая статистика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Стребков Е.В.

Рецензент(ы):

Гумеров Р.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2015

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Стребков Е.В. кафедра математической статистики отделение прикладной математики и информатики ,
Evgenij.Strebkov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Курс представляет собой общедоступное введение в методы статистического моделирования случайных величин и процессов (метод Монте-Карло). Универсальность и междисциплинарность метода позволяет использовать его для решения вероятностных задач математической физики, техники, экономики, экологии, медицины и т. д.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.5 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Дисциплина "Датчики случайных чисел"(Б3.ДВ.5.) входит в число факультативных курсов профиля "Теория вероятностей и математическая статистика" для подготовки бакалавров по направлению "Прикладная математика и информатика".

Логическая и содержательно - методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ООП выражается в следующем.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения курсов: "Теория вероятностей и математическая статистика", "Случайные процессы".

Дисциплина "Метод Монте-Карло" необходима для понимания специального курса "Имитационное моделирование". Полученные в рамках данной дисциплины знания и навыки могут быть использованы в любой сфере деятельности, где возникает потребность в методах статистического моделирования.

Дисциплина читается на 4 курсе обучения.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	Способность приобретать новые научные и профессиональные знания используя современные образовательные и информационные технологии.
ПК-5 (профессиональные компетенции)	Способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности.
ПК-7 (профессиональные компетенции)	Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований , необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основные классы линейных генераторов, основные методы генерации случайных чисел неравномерных распределений, способы их применения в задачах статистического моделирования.

- Приемы тестирования качества генераторов случайных чисел.
- Примеры использования методов Монте-Карло в задачах математики, математической физики, финансовой математики.

2. должен уметь:

Использовать современные языки программирования и ППП имитационного моделирования.

- Самостоятельно реализовывать генераторы случайных чисел различных распределений.
- Проводить тестирование качества генераторов случайных чисел.
- Моделировать физические, экономические и прочие процессы и решать задачи стохастической оптимизации.

3. должен владеть:

Необходимыми знаниями и навыками по работе с датчиками случайных чисел.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Демонстрировать способность моделировать физические, экономические и прочие процессы.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Предмет курса, его цели и задачи. Моделирование как метод научного познания.	6	1-3	0	6	0	
2.	Тема 2. Статические регрессионные модели.	6	4-7	0	8	0	
3.	Тема 3. Динамические регрессионные модели 1 и 2 порядка.	6	8-12	0	10	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Моделирование и проектирование. Операции процесса проектирования. Виды и типы проектов.	6	13-15	0	6	0	
5.	Тема 5. Морфологические модели (таблица, дерево, требования, алгоритм).	6	16-18	0	6	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			0	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Предмет курса, его цели и задачи. Моделирование как метод научного познания.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Адекватность и эффективность модели. Моделирование как метод научного познания. Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации и управления. Понятие о технологии. Возможности формализации больших систем. Адекватность и эффективность модели.

Тема 2. Статические регрессионные модели.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Множественная модель. Гипотезы о функционировании черного ящика. Статические регрессионные модели. Линейная модель. Множественная модель. Полиномиальная и мультипликативная модели. Обратная и экспоненциальная модели.

Тема 3. Динамические регрессионные модели 1 и 2 порядка.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Компьютерная реализация регрессионных моделей. Общий случай динамической регрессионной модели в виде дифференциального уравнения. Динамическая регрессионная модель. Компьютерная реализация регрессионных моделей.

Тема 4. Моделирование и проектирование. Операции процесса проектирования. Виды и типы проектов.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Операции процесса проектирования. Виды и типы проектов. Системы проектирования. Критерии при проектировании систем. Моделирование на основе операций Коллера.

Тема 5. Морфологические модели (таблица, дерево, требования, алгоритм).

практическое занятие (6 часа(ов)):

Геометрическое моделирование. Эволюционное моделирование. Генетические алгоритмы. Геометрическое моделирование.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Предмет курса, его цели и задачи. Моделирование как метод научного познания.	6	1-3	Домашнее задание.	6	Проверка выполнения.
2.	Тема 2. Статические регрессионные модели.	6	4-7	Домашнее задание.	8	Проверка выполнения.
3.	Тема 3. Динамические регрессионные модели 1 и 2 порядка.	6	8-12	Домашнее задание.	10	Контрольная работа.
4.	Тема 4. Моделирование и проектирование. Операции процесса проектирования. Виды и типы проектов.	6	13-15	Домашнее задание.	6	Проверка выполнения.
5.	Тема 5. Морфологические модели (таблица, дерево, требования, алгоритм).	6	16-18	Домашнее задание.	6	Контрольная работа.
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционным способом.

Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к зачёту, используя электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствии с планом лекций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий.

При проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести устный экспресс-опрос по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы.
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом.

В случае необходимости преподаватель напоминает необходимый минимум теоретического материала и разъясняет порядок выполнения задач повышенной сложности.

Любой практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи могут по-требовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

Организация внеаудиторной самостоятельной работы

В процессе изучения учебного курса "Метод Монте-Карло" часть учебной нагрузки отводится на самостоятельную подготовку студентов.

Самостоятельная работа предполагает:

? повторение основных определений и понятий дисциплин, указанных в качестве предшествующих для данного курса

? ознакомление с рекомендованной литературой

? выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение. Предмет курса, его цели и задачи. Моделирование как метод научного познания.

Проверка выполнения. , примерные вопросы:

Индивидуальные задания.

Тема 2. Статические регрессионные модели.

Проверка выполнения. , примерные вопросы:

Индивидуальные задания.

Тема 3. Динамические регрессионные модели 1 и 2 порядка.

Контрольная работа. , примерные вопросы:

Контрольная работа по темам 1-3.

Тема 4. Моделирование и проектирование. Операции процесса проектирования. Виды и типы проектов.

Проверка выполнения. , примерные вопросы:

Индивидуальные задания.

Тема 5. Морфологические модели (таблица, дерево, требования, алгоритм).

Контрольная работа. , примерные вопросы:

Контрольная работа по темам 4-5.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Распределение баллов по видам контроля

Контролируемые виды за-нятий Количество Баллы

За единицу Всего

Контрольные работы 1 30 30

Текущая работа 20 20

Всего 50

Зачёт 1 50 50

Итого 100

Студент допускается к зачету, если его оценка за текущую работу и контрольные работы составляет не менее 27,5 баллов.

Если оценка за текущую работу и контрольные работы составляет менее 13 баллов, студент сразу получает незачёт по дисциплине.

Если оценка за текущую работу и контрольные работы составляет от 13 до 26 баллов, то студент выполняет дополнительные задания, пока его оценка не составит 27,5 баллов, либо пока число нерешённых заданий не достигнет 3-х.

Студент получает зачет, если сумма его оценок за текущую работу, контрольные работы и зачётное тестовое задание составляет не менее 51 балла. Зачет сдается не более 2-х раз, включая сдачу его на комиссии.

7.1. Основная литература:

1. Попов, Владимир Александрович (канд. физ.-мат. наук ; 1970-) . Теория вероятностей : учебное пособие / В. А. Попов ; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Ин-т физики .? Казань : [Казанский университет], 2013 .? ; 21. Ч. 2: Случайные величины .? 2013 .? 43, [2] с.
2. Попов, Владимир Александрович (канд. физ.-мат. наук ; 1970-) . Теория вероятностей : учебное пособие / В. А. Попов ; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Ин-т физики .? Казань : [Казанский университет], 2013 .? ; 21. Ч. 1: Элементарная теория вероятностей .? 2013 .? 46, [2] с.
3. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман .? Издание 10-е, стереотипное .? Москва : Высшая школа, 2004 .? 479 с.
4. Кобзарь, Александр Иванович (1941-) .
Прикладная математическая статистика : для инженеров и науч. работников / А.И. Кобзарь .? Москва : Физматлит, 2006 .? 813 с.
5. Вентцель, Елена Сергеевна (1907-2002) .
Теория случайных процессов и ее инженерные приложения : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров .? 5-е изд., стер. ? Москва : КноРус, 2011 .? 441 с.
6. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики. - СПб.: Лань, 2011. - 256с. ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2026
7. Боровков А.А. Математическая статистика. - СПб.: Лань, 2010. - 704 с. ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3810
8. Свешников А.А. Прикладные методы теории вероятностей. - СПб.: Лань, 2012. - 480 с. ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3184
9. Свешников А.А. Прикладные методы теории марковских процессов. - СПб.: Лань, 2007. - 192 с. ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=590
10. Свешников А.А. Прикладные методы теории случайных функций. - СПб.: Лань, 2011. - 464 с. ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=656

7.2. Дополнительная литература:

1. Механизм диагностики и управления потенциалом интегрированной экономической системы в условиях нестабильности, Ермакова, Лариса Владимировна, 2008г.
2. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. - М.: Мир, 1984.
3. Ермаков С.М., Метод Монте-Карло и смежные вопросы. - М.: Наука, 1975.
4. Ермаков С.М., Михайлов Г.А. Курс статистического моделирования. - М.: Наука, 1976.
5. Ермаков С.М., Жиглявский А.А. Математическая теория оптимального эксперимента. - М.: Наука, 1987.
6. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. - М.: Академия, 2003.

7.3. Интернет-ресурсы:

- кр. справочник по математике - <http://matembook.chat.ru/>
математический портал - <http://www.math.ru/>
математический портал - <http://www.allmath.ru/>
сайт по естественно-научным дисциплинам - <http://en.edu.ru/>
сайт по математическим дисциплинам - <http://www.exponenta.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Датчики случайных чисел" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркером).
Практические занятия проводятся в компьютерном классе с установленным необходимым программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Теория вероятностей и математическая статистика .

Автор(ы):

Стребков Е.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гумеров Р.Н. _____

"__" _____ 201__ г.