

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

 А.В. Бурмистров

« 28 » декабря 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.8 «Стохастическое моделирование»

Направление подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Программа подготовки Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очная

Институт, факультет Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна, Факультет дизайна и программной инженерии

Кафедра-разработчик рабочей программы Информатики и прикладной математики

Курс, семестр 2, 3

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	8	0,2
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	22	0,6
Самостоятельная работа	42	1,2
Форма аттестации – зачет		
Всего	72	2

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1402 от 30.10.2014 по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» По программе магистратуры «Информационные системы и технологии», на основании учебного плана набора обучающихся 2016, 2017 годов.

Разработчики программы:  
профессор кафедры ИПМ

  


Е. Р. Бадертдинова

профессор кафедры ИПМ

М. Х. Хайруллин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики, протокол от 12.10 2017 г. № 8

Зав. кафедрой ИПМ



Н.К. Нуриев

#### **УТВЕРЖДЕНО**

Протокол заседания методической комиссии факультета дизайна и программной инженерии, к которому относится кафедра-разработчик РП от 26.10 2017 г. № 05-17

Председатель комиссии, профессор

  


Э.Р.Хайруллина

Зав. отделом магистратуры

Я.Р. Валитова

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Стохастическое моделирование» являются

- а) формирование знаний о моделировании объектов и явлений;
- б) получение навыков применения статистических методов для решения различных прикладных задач;
- в) знакомство с понятиями, позволяющими строить и анализировать модели систем реального мира с помощью вероятностно-статистических методов;
- г) получение навыков решения прикладных задач с применением интегрированной объектно-ориентированной средой быстрой разработки приложений Turbo Delphi Explorer.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Стохастическое моделирование» относится к *вариативной части* ОП и формирует у магистров по направлению подготовки 09.04.02 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Стохастическое моделирование» магистрант по направлению подготовки 09.04.02 должен освоить материал предшествующих дисциплин направления подготовки 09.03.02:

- а) Б1.Б.4 – «Математический анализ»;
- б) Б1.Б.5 – «Линейная алгебра и дискретная математика»;
- в) Б1.Б.6 – «Информатика»;
- г) Б1.Б.10 – «Технология программирования».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Стохастическое моделирование» могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практик, и выполнении выпускных квалификационных работ, могут быть использованы в проектной, научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки «Информационные системы и технологии».

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

1. ПК-10 – умение осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

2. ПК-13 – способность прогнозировать развитие информационных систем и технологий.

3. СК-3 – умение осуществлять моделирование дискретных, непрерывных случайных величин и специальных распределений, осуществлять моделирование случайных процессов.

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

- 1) Знать: а) основные понятия стохастического моделирования;
- б) теорию оценивания;

- в) построение критериев для проверки гипотез;  
 г) основные понятия теории случайных процессов;  
 д) статистические методы обработки экспериментальных данных.
- 2) Уметь: а) применять статистические методы для обработки результатов измерений, строить критерии для проверки гипотез;  
 б) моделировать случайные величины с заданным законом распределения;  
 в) моделировать случайные процессы.
- 3) Владеть: а) навыками статистических методов для решения различных прикладных задач;  
 б) навыками построения и исследования статистических критериев для прикладных задач;  
 в) методом статистических испытаний для решения прикладных задач.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Стохастическое моделирование»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1.	Основные понятия стохастического моделирования	3	1		4	6	расчетная работа, тест
2.	Методы генерирования случайных величин с заданным законом распределения	3	4		11	18	расчетная работа, тест
3.	Моделирование случайных процессов	3	3		7	18	расчетная работа, тест
Форма аттестации							зачет

#### 5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные понятия стохастиче	1	Тема 1. Общие сведения о стохастических	Понятие модели. Виды моделирования. Основные этапы разработки и исследования	ПК-10, ПК-13

	ского моделирования		моделях	моделей. Общие сведения о стохастических моделях. Имитация случайностей и требования к процедурам имитации. Псевдослучайные числа. Конгруэнтные методы. Проверка качества псевдослучайных чисел.	
2	Методы генерирования случайных величин с заданным законом распределения	4	Тема 2. Методы генерирования дискретных случайных величин с заданным законом распределения. Тема 3. Методы генерирования непрерывных случайных величин с заданным законом распределения.	Моделирование случайных чисел. Моделирование дискретных случайных величин, распределенных по одному из законов: геометрическому, гипергеометрическому, биномиальному, Пуассона.  Моделирование непрерывных случайных величин, распределенных по одному из законов: равномерному в интервале (a,b), нормальному, логарифмически нормальному, показательному. Стандартный метод моделирования непрерывных случайных величин (метод обратной функции).	ПК-10, СК-3
3	Моделирование случайных процессов	3	Тема 4. Моделирование случайных процессов  Тема 5. Моделирование систем массового обслуживания	Моделирование и анализ случайных процессов и случайных последовательностей. Моделирование случайных процессов. Моделирование дискретных случайных последовательностей с заданными одномерным законом распределения и корреляционной функцией. Моделирование временных рядов. Модели прогнозирования временных рядов. Системы массового обслуживания. Формирование реализаций случайных потоков однородных событий. Одноканальная система.	ПК-10, ПК-13, СК-3

### **6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)**

Учебным планом программы 09.04.02 проведение практических занятий по дисциплине «Стохастическое моделирование» не предусмотрено.

### **7. Содержание лабораторных занятий**

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося стохастического моделирования, а также выработка студентами определенных умений, связанных с моделированием случайных

чисел и случайных процессов на компьютере при помощи прикладных программ, и навыков, связанных с использованием методов стохастического моделирования для получения вероятностно-статистических моделей, процессов и объектов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Основные понятия стохастического моделирования	4	Лабораторная работа 1. 1) Стандартные датчики равномерно распределенных случайных чисел 2) Конгруэнтные методы моделирования равномерно распределенных в $[0,1]$ случайных величин	ПК-10, ПК-13
2	Методы генерирования случайных величин с заданным законом распределения	11	Лабораторная работа 2 Моделирование дискретных случайных величин Лабораторная работа 3 Моделирование непрерывных случайных величин	ПК-10, СК-3
3	Моделирование случайных процессов	7	Лабораторная работа 4 Модели систем на основе случайных блужданий Лабораторная работа 5. Построение модели системы массового обслуживания	ПК-10, ПК-13, СК-3

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах кафедры ИПМ с использованием компьютеров, электронной интерактивной доски и глобальной сети Интернет.

### 8. Самостоятельная работа магистранта

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Алгоритмы получения псевдослучайных чисел.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение задания.	ПК-10, ПК-13
2	Тема 2, Тема 3. Статистическая обработка данных имитационного эксперимента	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение задания. Подготовка к лабораторным работам.	ПК-10, СК-3
3	Тема 5. Использование цепей Маркова для моделирования систем массового обслуживания. Системы с дискретным временем.	9	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам.	ПК-10, ПК-13, СК-3
4	Тема 5. Использование цепей	9	Изучение лекционного	ПК-10, ПК-13,

Маркова для моделирования систем массового обслуживания. Системы с непрерывным временем.	материала и рекомендуемой литературы. Выполнение задания. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к тестированию.	СК-3
--	---	------

### ***9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.***

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Стохастическое моделирование» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о рейтинговой системе.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение 5 лабораторных работ, 3 расчетные работы и проведение тестирования. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). В результате максимальный текущий рейтинг составит 100 баллов. Зачет выставляется в зависимости от количества баллов, набранных студентом за все виды работ в соответствии с БРС.

<b><i>Оценочные средства</i></b>	<b><i>Кол-во</i></b>	<b><i>Min, баллов</i></b>	<b><i>Max, баллов</i></b>
<i>Расчетная работа</i>	<i>3</i>	<i>27</i>	<i>45</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>5</i>	<i>15</i>	<i>25</i>
<i>Тест</i>		<i>18</i>	<i>30</i>
<b><i>Итого:</i></b>		<b><i>60</i></b>	<b><i>100</i></b>

## **10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **10.1. Основная литература**

При изучении дисциплины «Стохастическое моделирование» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Кибзун А. И., Кан Ю. С. Задачи стохастического программирования с вероятностными критериями. – Физматлит. – 2009. 372 с.	ЭБС «КнигаФонд» <a href="http://www.knigafund.ru/books/207817">http://www.knigafund.ru/books/207817</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
2. Мещеряков В. В. Задачи по статистике и регрессионному анализу с MATLAB. – Диалог – МИФИ. 2009. – 448 с.	ЭБС «КнигаФонд» <a href="http://www.knigafund.ru/books/198387">http://www.knigafund.ru/books/198387</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ

### **10.2. Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Журбенко И. Г. Стохастическое моделирование процессов. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 148 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математической статистики [Учебники]. – 7-е изд., стереотип. – М.: Высш. шк., 2001. – 480 с.	93 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рокосуев А. В. Основы теории вероятностей и математической статистики: учебник. Флинта. 2010. 245 с	ЭБС «КнигаФонд» <a href="http://www.knigafund.ru/books/179105">http://www.knigafund.ru/books/179105</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
4. Титов А.Н., Бадертдинова Е.Р., Климова А.С. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для студ. вузов, Казанский нац. исслед. технол. ун-т. – Казань, 2011. – 144 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ

### **10.3. Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Стохастическое моделирование» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>

7. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
8. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
9. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
10. Стохастическое моделирование. Курс лекций. – <http://www.moodle.kstu.ru>.



### ***11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Стохастическое моделирование» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет и интерактивная электронная доска.

### ***13. Образовательные технологии***

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах по учебному плану по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» для дисциплины «Стохастическое моделирование» составляет 27%.

При чтении лекций используется объектно-ориентированная обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска. Все лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах кафедры ИПМ с использованием электронной интерактивной доски, ПК с выходом в глобальную сеть Интернет и среды дистанционного обучения Moodle.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- система дистанционного обучения.

## ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

Рабочая программа по дисциплине «Стохастическое моделирование» по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» пересмотрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от ___)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/О Мг
1	№ 5 от 31.08.2018	нет	нет			