

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. Талорский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Введение в финансовую и страховую математику Б1.В.ДВ.3

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Халиуллин С.Г.

**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 967815

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) Халиуллин С.Г. кафедры математической статистики отделение прикладной математики и информатики ,  
Samig.Haliullin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Введение в финансовую стохастику" являются: формирование математической культуры студентов, развитие системного математического мышления.

Дисциплина предполагает первоначальное изучение методов исследования страхового и финансового рынков.

Знания, практические навыки, полученные при освоении дисциплины "Введение в финансовую стохастику" используются обучаемыми при изучении профессиональных дисциплин, а также при выполнении курсовых и дипломных работ.

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

- 1.формирование понимания значимости математической составляющей в естественно-научном образовании бакалавра;
- 2.ознакомление системы понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов в их взаимосвязи;
- 3.формирование навыков и умений использования современных математических моделей и методов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.04 Прикладная математика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина "Введение в финансовую стохастику" входит в вариативную часть профессионального цикла подготовки бакалавра по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, Раздел Б1.В.ДВ.3

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 предметов "Теория вероятностей и математическая статистика", "Теория случайных процессов".

Требования к входным знаниям и умениям студента - знание идей и методов теории вероятностей, теории случайных процессов, математической статистики.

Знания и умения, формируемые в процессе изучения дисциплины "Введение в финансовую стохастику" будут использоваться в дальнейшей учебе для освоения курсов "Теория мартигалов", "Стохастический анализ", "Волатильность финансового рынка".

Дисциплина читается на 2 курсе обучения.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение
ПК-10 (профессиональные компетенции)	готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
ПК-11 (профессиональные компетенции)	готовностью применять знания и навыки управления информацией
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность применять на практике основные методы статистического анализа.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 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. Элементы страховой математики	4	1-4	0	0	8	контрольная работа
2.	Тема 2. Элементы финансовой математики	4	5-10	0	0	12	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Элементы теории случайных процессов и прогнозирования	4	11-18	0	0	16	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	36	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Элементы страховой математики

###### *лабораторная работа (8 часа(ов)):*

Использование экспоненциальной модели для времени ожидания страхового случая для расчета числа страховых случаев. Расчет премии за страхование.

##### Тема 2. Элементы финансовой математики

###### *лабораторная работа (12 часа(ов)):*

Решение задач на составление оптимального портфеля акций. Модель Марковица. Расчет справедливой стоимости опциона европейского типа.

##### Тема 3. Элементы теории случайных процессов и прогнозирования

###### *лабораторная работа (16 часа(ов)):*

Исследование свойств моделей авторегрессии первого и второго порядков. Исследование свойств моделей скользящего среднего первого и второго порядков. Исследование свойств смешанных моделей авторегрессии. Подгонка и прогнозирование временных рядов.

#### 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. Элементы страховой математики	4	1-4	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
2.	Тема 2. Элементы финансовой математики	4	5-10	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
3.	Тема 3. Элементы теории случайных процессов и прогнозирования	4	11-18	подготовка к контрольной работе	18	контрольная работа
	Итого				36	

#### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Образовательные технологии

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционным способом.

Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к экзамену использовать 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. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любой практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- 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. Элементы страховой математики**

контрольная работа , примерные вопросы:

Показательное распределение, вывод распределения времени ожидания страхового случая. Модель Эрланга. Гамма-распределение. Вывод распределения числа страховых случаев.

### **Тема 2. Элементы финансовой математики**

домашнее задание , примерные вопросы:

Понятие финансового рынка. Биномиальная модель Кокса, Росса, Рубинштейна. Опционы. расчет рациональной стоимости опциона.

### **Тема 3. Элементы теории случайных процессов и прогнозирования**

контрольная работа , примерные вопросы:

Элементы теории стационарных случайных процессов. Временные ряды. Линейные стационарные модели - авторегрессии, скользящего среднего, смешанные. Линейные нестационарные модели. Прогнозирование значений временного ряда.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к экзамену.

1. Страховой рынок, участники страхового рынка.
2. Модель Энгла.
3. Расчет числа страховых случаев за определенный период.
4. Расчет премии за страхование.
5. Понятие о финансовом рынке. Акции и облигации.
6. Задачи инвестирования и хеджирования. Опционы.
7. Опционы европейского и американского типов.
8. Понятие о рациональной стоимости опциона.
9. Расчет стоимости и хеджирующей стратегии для опциона европейского типа.
- 10 Стационарные случайные процессы.



11. Линейные стационарные модели.
12. Процессы  $AR(p)$ ,  $MA(q)$ ?  $ARMA(p,q)$ .
13. Тренды и сезонность.
14. Оценки неизвестных параметров, уравнения Юла-Уокера.
15. Прогнозирование на основе подгонки.

### 7.1. Основная литература:

1. Бочаров П.П., Касимов Ю. Ф. Финансовая математика. - М.: Физматлит, 2007. - 576 с.  
ЭБС "Лань": [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2116](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2116)
2. Ширяев А. Н. Вероятность - 1. - [В 2-х кн.] / А. Н. Ширяев. Москва: МЦНМО, 2007. - 552 с.  
ЭБС "Лань": [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=9448](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9448)
3. Ширяев А. Н. Вероятность - 2. - [В 2-х кн.] / А. Н. Ширяев. - Москва: МЦНМО, 2007. - 416 с.  
ЭБС "Лань": [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=9449](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9449)
4. Свешников А.А. Прикладные методы теории вероятностей.- СПб.: Лань, 2012. - 480 с.  
ЭБС "Лань": [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3184](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3184)
5. Брусов П.Н., Филатова Т.В., Лахметкина Н.И. Инвестиционный менеджмент: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 333 с.  
ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=363435>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Филиппова И.А. Методическая разработка по дисциплине "Математические методы управления портфельными инвестициями". - Казань: КГУ, 2009. - 62 с.  
[http://libweb.kpfu.ru/ebooks/2\\_17\\_913\\_ds154.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/2_17_913_ds154.pdf)
2. Юсупова Л.М., Шакирьянова А.И. Сборник задач по дисциплине "Инвестиции". - Казань, 2009. - 110 с.  
[http://libweb.kpfu.ru/ebooks/1\\_8\\_1136.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/1_8_1136.pdf)
3. Турилова Е.А., Халиуллин С.Г. Математические и вероятностные основы финансовых расчетов. Часть I. Финансовая стохастика - инвестиционные процессы: практикум. - Казань: Казан. ун-т, 2015. - 84 с.  
[http://libweb.kpfu.ru/ebooks/09-IVMIT/09\\_66\\_A5-000887.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/09-IVMIT/09_66_A5-000887.pdf)
4. Турилова Е.А., Халиуллин С.Г. Математические и вероятностные основы финансовых расчетов. Часть II. Стохастический анализ финансового рынка. - Казань: Казан. ун-т, 2015. - 86 с.  
[http://libweb.kpfu.ru/ebooks/09-IVMIT/09\\_66\\_A5-000888.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/09-IVMIT/09_66_A5-000888.pdf)

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- актуарная математика -  
<http://nashol.com/2013080272760/aktuarnaya-matematika-denisov-d-v-2000.html>
- анализ финансовых данных -  
<http://www.allmath.ru/highermath/probability/probability26/probability.htm>
- Основы страховой математики - <http://www.allmath.ru/appliedmath/actuar/actuar5/actuar.htm>
- финансовые временные ряды -  
<http://www.allmath.ru/highermath/probability/probability20/probability.htm>
- финансовые расчеты - <http://www.finmath.ru/likbez/calculations>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Введение в финансовую и страховую математику" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркером). Все работы по исследованию реальных финансовых данных проводятся в компьютерном классе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.04 "Прикладная математика" и профилю подготовки Математическое моделирование .



Автор(ы):

Халиуллин С.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Гумеров Р.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.