

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра математических методов и моделей в экономике

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики и управления

О.В. Буреш

(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.1.В.ДВ.1.1 Методы финансовой и страховой математики»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.04 Прикладная математика  
(код и наименование направления подготовки)

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

807000

807000

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.1.1 Методы финансовой и страховой математики» /сост.**

**Т.А. Зеленина - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика

## 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 Лабораторные работы .....	8
4.4 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 .....	

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины:

сформировать теоретические знания о методах решения задач финансовой и актуарной математики, и практические навыки применения полученных знаний в актуарных расчетах.

**Задачи:**

- освоение методов и приемов решения задач наращения и дисконтирования денежных сумм, определения характеристик потоков платежей, принципов расчета рискованной премии, рискованной надбавки, подходов к определению страхового резерва;

- освоение методов и моделей исследования надежности страховой компании и приемов ее повышения;

- освоение современных программных продуктов, автоматизирующих процесс принятия решений в стандартных ситуациях.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.16 Математические методы и модели исследования операций, Б.1.Б.17 Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов, Б.1.Б.23 Случайные процессы и основы теории массового обслуживания, Б.1.В.ОД.2 Математические основы теории риска, Б.1.В.ОД.7 Математические методы и модели в логистике*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b> базовые понятия теории вероятностей и математической статистики, методы исследования операций; методы оценки рисков, в том числе финансовых, позволяющие самостоятельно осваивать основанные на них разделы изучаемой дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить самостоятельное исследование в области анализа результатов выполнения финансовых и страховых операций на основе знаний в перечисленных выше предметных областях.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения знаний указанных предметных областей при самостоятельном решении задач финансовой и страховой математики.</p>	ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе
<p><b>Знать:</b> базовые понятия теории вероятностей и математической статистики; методы исследования операций и оценки рисков.</p> <p><b>Уметь:</b> применять математический аппарат для решения конкретного класса задач, проводить построение и оценку математической модели исследуемого процесса, проводить анализ полученного решения, принимать решение на основе полученных результатов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора оптимальных алгоритмов решения практических задач и интерпретации полученных результатов.</p>	ПК-10 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
<p><b>Знать:</b> способы и механизмы управления данными в процессе исследования деятельности кредитных организаций и страховых компаний.</p>	ПК-11 готовностью применять знания и навыки управления информацией

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Уметь:</b> применять знания для управления информацией при решении задач финансовой и страховой математики и разработке собственного ПО.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками управления информацией при решении задач финансовой и страховой математики и разработки ПО.</p>	

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.2 Преддипломная практика*

### 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
<p><b>Знать:</b> базовые методы решения задач наращивания и дисконтирования денежных сумм, оценки эффективности финансово-кредитных операций, планирования погашения задолженности, оценки страховых премий и тарифов для различных договоров страхования, оценки надежности страховой компании.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно осуществлять решение указанных выше задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного решения задач указанной предметной области с использованием пакетов прикладных программ.</p>	ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе
<p><b>Знать:</b> основные понятия, методы и модели финансовой и актуарной математики.</p> <p><b>Уметь:</b> – применять современные методы финансовой и страховой математики и современные прикладные программные средства, осваивать современные технологии программирования при решении задач финансовой и актуарной математики; – разрабатывать, отлаживать, тестировать собственные программные средства при реализации методов решения задач финансовой и актуарной математики.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками решения задач финансовой и актуарной математики с использованием современных программных средств; – навыками разработки, отладки, тестирования собственных программных средств при реализации методов решения задач финансовой и актуарной математики.</p>	ОПК-2 способностью использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования
<p><b>Знать:</b> методы и модели исследования устойчивости кредитных организаций и страховых компаний.</p> <p><b>Уметь:</b> – осуществлять оценку доходности финансово-кредитных операций; – осуществлять оценку страховых тарифов по различным видам страхования; – проводить оценку надежности страховых компаний.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения анализа устойчивости кредитных организаций и</p>	ПК-10 готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
страховых компаний с использованием пакетов прикладных программ.	решение на основе полученных результатов
<b>Знать:</b> методы и модели финансовой и актуарной математики, позволяющие самостоятельно изучать разделы фундаментальных наук. <b>Уметь:</b> выбирать средства и методы решения задач финансовой и актуарной математики при самостоятельном изучении новых разделов фундаментальных наук. <b>Владеть:</b> навыками решения задач финансовой и актуарной математики в процессе познания новых разделов фундаментальных наук.	ПК-12 способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>57,75</b>	<b>57,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	3	1	–	–	2
2	Начислений простых и сложных процентов	10	2	2	2	4
3	Непрерывные проценты	10	2	2	2	4
4	Эквивалентность процентных ставок	12	2	2	2	6
5	Финансовые ренты (аннуитеты)	14	2	2	2	8
6	Экономическая сущность страхования. Основные термины и определения	3	1	–	–	2

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Понятие и структура страховой премии	14	2	2	2	8
8	Задачи оценки риска страховщика	14	2	2	2	8
9	Перестрахование	14	2	2	2	8
10	Особенности имущественного страхования и страхования жизни	14	2	2	2	8
	Итого:	108	18	16	16	58
	Всего:	108	18	16	16	58

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**№ 1 Введение** *Время как фактор стоимости в финансовых и коммерческих расчетах, его учет с помощью процентных ставок.*

**№ 2 Начислений простых и сложных процентов** *Простые и сложные проценты (процентная и учетная ставки). Формулы наращивания по простым и сложным процентам. Практика начисления простых процентов. Реинвестирование по простым процентам. Переменные ставки процентов. Дисконтирование и учет по простым и сложным ставкам. Сравнение наращенных величин при применении ставок простых и сложных процентов для различных периодов времени. Методы начисления процентов при дробном числе лет. Номинальная и эффективная ставки процентов.*

**№ 3 Непрерывные проценты** *Сила роста. Наращивание и дисконтирование с учетом силы роста. Рассмотрение частного случая: сила роста меняется скачком. Вывод формулы для произвольного закона изменения силы роста.*

**№ 4 Эквивалентность процентных ставок** *Связь дискретных и непрерывных процентных ставок. Формулы, устанавливающие эквивалентность между различными видами ставок. Конверсия платежей, изменение условий контрактов.*

**№ 5 Финансовые ренты (аннуитеты)** *Потоки платежей. Определение финансовой ренты и ее параметров. Виды ренты, различные принципы классификации. Вывод формул для расчета наращенной (будущей) и современной (текущей) стоимости обычной ренты постнумерандо. Вывод формул для различного числа платежей в году и для различной частоты начисления процентов. Определение параметров ренты (размера платежа, срока, процентной ставки). Методы расчета процентной ставки: метод линейной интерполяции, метод Ньютона-Рафсона. Другие виды рент: пренумерандо, отсроченная рента, вечная рента. Непрерывные ренты. Определение характеристик потоков платежей.*

**№ 6 Экономическая сущность страхования. Основные термины и определения** *Страхование как экономическая категория, ее функции. Субъекты и объекты страхования. Основные понятия и термины страхования. Основные принципы классификации страхования.*

**№ 7 Понятие и структура страховой премии** *Определение единовременной рискованной премии на основе принципа эквивалентности обязательств сторон. Рисковая надбавка и основные подходы к ее определению. Нетто-премия и брутто-премия.*

**№ 8 Задачи оценки риска страховщика** *Степень риска и ее влияние на рискованную надбавку. Частичные убытки. Связанные и независимые страхования. Максимальная цена принимаемого риска. Франшиза. Распределение суммарной рискованной надбавки между субпортфелями.*

**№ 9 Перестрахование** Понятие и механизм сострахования. Понятие и значение перестрахования. Основные принципы перестрахования. Формы и виды перестрахования. Сравнение и графическая иллюстрация различных перестраховочных договоров. Проблема определения размера удержания. Проблема резервов. Исследование позиции цедента при перестраховании.

**№ 10 Особенности имущественного страхования и страхования жизни** Специфика актуарных задач в имущественном страховании. Процесс формирования рискованной надбавки и расчет нетто-премии в комбинированном страховании. Страхование риска невозвращения кредита. Закон Пуассона и экспоненциальное распределение и их использование в страховании. Таблицы смертности и страховые вероятности. Коммутационные функции. Краткосрочное страхование жизни. Модель долгосрочного страхования жизни. Методика расчета нетто-премий для основных видов страхования жизни.

#### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Конвертация валюты и начисление процентов	2
2	3	Наращение по непрерывной ставке процентов	2
3	4	Консолидирование задолженности	2
4	5	Оценка характеристик и параметров финансовых рент	2
5	7	Определение нетто- и брутто-премий	2
6	8	Распределение суммарной рискованной надбавки между субпортфелями	2
7	9	Оценка оптимального размера удержания цедента	2
8	10	Краткосрочное и долгосрочное страхование жизни	2
		Итого:	16

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Наращение и дисконтирование по простым и сложным ставкам процентов	2
2	3	Наращение по непрерывной ставке процентов	2
3	4	Консолидирование задолженности	2
4	5	Финансовые ренты. Потоки платежей	2
5	7	Подходы к определению рискованной надбавки	2
6	8	Определение нетто-премии с учетом условной и безусловной франшизы	2
7	9	Анализ целесообразности перестрахования	2
8	10	Оценка страховой премии в имущественном страховании	2
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Четыркин, Е. М. Финансовая математика [Текст] : учеб. для вузов по специализации "Финансы и кредит", "Бухгалтерский учет, анализ и аудит" и "Мировая экономика" / Е. М. Четыркин; Акад. нар. хоз-ва при Правительстве Рос. Федерации. - 8-е изд. - М. : Дело, 2008. - 400 с.
2. Малыхин В.И. Финансовая математика. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Малыхин В. И. - Юнити-Дана, 2012. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=119449](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=119449)
3. Власов В.С. Оптимизация портфеля ценных бумаг [Электронный ресурс] / Власов В. С. - Лаборатория книги, 2009. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=97928](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=97928)
4. Королев, В. Ю. Математические основы теории риска [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 010200 "Прикладная математика и информатика" / В. Ю. Королев, В. Е. Бенинг, С. Я. Шоргин . - Москва : Физматлит, 2007. - 544 с.
5. Звезда Н.В. Актуарные расчеты в страховании жизни и пенсионном страховании. Учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] / Звезда Н. В., Иванова Л. В., Скорик М. А., Егорова Т. А. - Евразийский открытый институт, 2012. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=90643](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=90643)

### 5.2 Дополнительная литература

1. Капитоненко, В.В. Задачи и тесты по финансовой математике [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Капитоненко . - М. : Финансы и статистика, 2007. - 256 с.
2. Мельников, А.В. Математика финансовых обязательств [Текст] / А. В. Мельников, С. Н. Волков, М. Л. Нечаев. - М. : ГУ ВШЭ, 2001. - 260 с.
3. Лукашин Ю. П. Финансовая математика. Учебно-методический комплекс [Электронный ресурс] / Лукашин Ю. П. - Евразийский открытый институт, 2010. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=90903](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=90903)
4. Самаров, Е.К. Страхование математика [Текст] : практ. курс: учеб. пособие / Е. К. Самаров. - М. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2007. - 80 с.
5. Корнилов, И.А. Основы страховой математики [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. А. Корнилов. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. - 400 с.
6. Корнилов, И. А. Актуарные расчеты в имущественном страховании [Текст] : учеб.-практ. пособие / И. А. Корнилов; М-во общ. и проф. образования Рос. Федерации; Междунар. акад. наук высш. шк; Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики. - М. : [Б. и.], 1998. - 104 с.
7. Мак, Т. Математика рискованного страхования = Schadenversicherungsmathematik [Текст] / Т. Мак; [пер. с нем.: Е. Курносова]. - М. : Олимп-Бизнес, 2005. - 432 с.

### 5.3 Периодические издания

1. «Применение математических методов в экономических исследованиях и планировании».
2. «Эксперт».
3. «Российская экономика: прогнозы и тенденции».
4. «Экономика и управление».
5. «Экономика и управление. Научно-практический журнал».

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. Интернет-университет информационных технологий <http://www.intuit.ru>

2. The Internet Public Library (раздел "Business and Economics")  
<http://www.ipl.org/div/subject/browse/bus00.00.00/>

3. Электронное пособие «Исследование операций», авторы Вавилов В.А., Змеев О.А., Змеева Е.Е. <http://fmi.asf.ru/Library/Book/OperReserch/INDEX.html>

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

При выполнении лабораторных работ и практических заданий по курсу используются:

- 1) Microsoft Office (Excel);
- 2) Microsoft Visual Studio.

Для представления наглядного материала используется программа Microsoft Office (PowerPoint), для оформления результатов используется текстовый редактор Microsoft Office (Word).

### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. компьютер;
2. проектор;
3. экран;
4. интерактивная доска.

# ЛИСТ

## согласования рабочей программы

Направление подготовки: 01.03.04 Прикладная математика  
код и наименование

Профиль: Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.1.1 Методы финансовой и страховой математики

Форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры  
Кафедра математических методов и моделей в экономике  
наименование кафедры

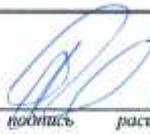
протокол № 8 от "30" марта 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой  
Кафедра математических методов и моделей в экономике  
наименование кафедры  А.Г. Реннер  
подпись расшифровка подписи

Исполнители:  
доцент кафедры ММиМЭ  Зеленина Т.А.  
должность подпись расшифровка подписи

---

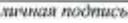
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий кафедрой математических методов и моделей в экономике  
наименование кафедры  А.Г. Реннер  
подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
01.03.04 Прикладная математика  
код наименование  А.Г. Реннер  
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки  
 Т.В. Истомина  
личная подпись расшифровка подписи 

Уполномоченный по качеству факультета  
 Н.В. Лужнова  
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ  
Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ  
 Е.В. Дырдина  
личная подпись расшифровка подписи