

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**АКТУАРНАЯ МАТЕМАТИКА**

Направление и направленность (профиль)  
01.03.04 Прикладная математика. Цифровая экономика

Год набора на ОПОП  
2020

Форма обучения  
очная

Владивосток 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Актуарная математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (утв. приказом Минобрнауки России от 10.01.2018г. №11) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. N301).

Составитель(и):

*Мазелис Л.С., доктор экономических наук, профессор, Кафедра математики и моделирования, lev.mazelis@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 20.03.2020 , протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)  
Мазелис Л.С.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575656200
Номер транзакции	0000000004D59F0
Владелец	Мазелис Л.С.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью изучения дисциплины «Актуарная математика» является ознакомление с вероятностно-статистическими принципами решения актуарных задач в рамках статической модели страхования (модели индивидуального риска) и освоение методов расчёта страховых взносов и оптимизации параметров схем страхования.

Задачи дисциплины:

- изложение основ математической теории страхования в терминах теории вероятностей;
- рассмотрение методик расчёта параметров схем страхования: рисковой премии, рисковой надбавки, брутто-премии;
- рассмотрение методов и инструментов управления рисками: франшиза, перестрахование;
- рассмотрение методов оптимизации схем страхования;
- развитие практических навыков решения актуарных задач.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
01.03.04 «Прикладная математика» (Б-ПМ)	ПКВ-5 : Способен применять математические методы анализа глобальной экономики, макро- и микроэкономических процессов и систем	ПКВ-5.3к : Применяет методы финансовой математики и актуарных расчетов	РД1	Знание	основные определения и понятия актуарной математики
			РД2	Умение	разрабатывать и применять математические модели страхования и оптимизации страховых схем с учётом риска банкротства и конкурентоспособности
			РД3	Навыки	анализировать реальные данные страховой компании, определять основные характеристики процесса страхования для неё и его тенденции

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Актуарная математика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, «Блока 1 Дисциплины (модули)» учебного плана направления «Прикладная математика».

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества

академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость (3.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации		
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная				
						лек.	практ.	лаб.	ПА	КСР			
01.03.04 Прикладная математика	ОФО	Б1.В	7	3	25	8	16	0	1	0	83	3	

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Основные определения	РД1	1	0	0	8	Собеседование
2	Определение размеров страховых взносов	РД2, РД3	2	4	0	20	индивидуальное домашнее задание, кейс-задача
3	Оптимальный выбор параметров рисковой ситуации	РД1, РД2, РД3	1	3	0	12	индивидуальное домашнее задание, кейс-задача
4	Франшизы	РД1, РД2, РД3	1	3	0	15	индивидуальное домашнее задание, кейс-задача
5	Перестрахование	РД1, РД2	1	3	0	12	индивидуальное домашнее задание, кейс-задача
6	Страхование жизни	РД1	2	3	0	16	Собеседование
<b>Итого по таблице</b>			<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>83</b>	

### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

#### *Тема 1 Основные определения.*

Содержание темы: Модель индивидуального риска (статическая модель страхования). Риск (ущерб) отдельного клиента и суммарный ущерб. Страховой взнос, суммарный взнос. Собственный капитал (резерв). Рисковая премия, рисковая надбавка, операционные издержки. Нетто – премия, брутто – премия. Вероятность неразорения (надёжность компании). Рисковая ситуация.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с рекомендуемой литературой.

#### *Тема 2 Определение размеров страховых взносов.*

Содержание темы: Содержание темы: Задача выбора страхового взноса в рамках теории полезности. Случай экспоненциальной функции полезности. Эквивалентность

обязательства сторон с точек зрения страховщика и страхователя. Единовременная рисковая премия. Структура страхового взноса. Роль каждой составляющей. Пропорции. Принцип расчёта рисковой премии в договоре с распределённым ущербом. Рисковая премия, метод расчёта при фиксированном ущербе. Рисковая надбавка, метод расчёта при фиксированном ущербе. Размер взноса, обеспечивающий заданную вероятность неразорения. Влияние объёма портфеля на надёжность, величину абсолютной и относительной рисковых надбавок. Актуарный поиск компромисса между конкурентоспособностью и надёжностью. Практические методы расчёта взносов: а) метод среднего значения, б) метод дисперсии, в) метод стандартного отклонения. Сравнение позиций «крупной», «средней», «малой» компаний на страховом рынке с точки зрения оптимизации соотношения между надёжностью и конкурентоспособностью. Риск страхователя и риск страховщика в различных договорах: договор с полной защитой; договор с пропорциональной защитой; договор с ответственностью по правилу первого риска. Страхование автогражданской ответственности (система бонус-малус). Страхование риска невозврата кредита при различных схемах страхования. Рассрочка взносов. Страхование различных кредитных схем. Распределения страховых выплат. Пуассоновская аппроксимация. Нормальная аппроксимация: случай однородной группы, случай сосредоточенных рисков. Сложнопуссоновская аппроксимация. Дискретные риски. Модель коллективного риска. Практическое занятие: Оценка общего ущерба портфеля договоров с распределённым ущербом: прямой метод, метод свёртки производящих функций.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная, работа в малых группах.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, выполнение ИДЗ, выполнение кейс-задачи.

### *Тема 3 Оптимальный выбор параметров рисковой ситуации.*

Содержание темы: Типы оптимизационной задачи. Задача минимизации величины собственных средств. Задача оптимизации рисковой надбавки с учётом кривой спроса. Степень риска страховщика, оптимизация риска портфеля в зависимости от его структуры. Распределение суммарной рисковой надбавки между субпортфелями.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, «Метод кооперативного обучения».

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, выполнение ИДЗ, выполнение кейс-задачи.

### *Тема 4 Франшизы.*

Содержание темы: Общие свойства франшиз. Лемма о дележе, уменьшающем дисперсию. Безусловная и условная франшизы: функция дележа; функция распределения индивидуального риска, оплачиваемого страховщиком; распределение выплат; суммарный ущерб; дисперсия риска. Задачи оптимизации уровня франшизы: а) минимизация объёма собственных средств страховщика для экспоненциальных страховых выплат; б) максимизация полезности остаточного капитала при фиксированном собственном; в) Парето-оптимальный уровень франшизы (взаимоприемлемое для страховщика и страхователя решение). Условная и безусловная франшизы. Нахождение рисковых премий, нетто-премии и брутто-премии в договорах пропорционального возмещения ущерба, первого риска, условной и безусловной франшизы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, выполнение ИДЗ, выполнение кейс-задачи.

### *Тема 5 Перестрахование.*

Содержание темы: Эксцедентное перестрахование. Виды перестраховочных

договоров. Аналогия с франшизой. Функция распределения риска при экспедентном перестраховании. Делёж дисперсий. Частичное экспедентное перестрахование: доли риска, функция распределения риска при частичном экспедентном перестраховании, делёж дисперсий. Пропорциональное перестрахование. Перестрахование индивидуальных рисков. Перестрахование: определение объёма риска передаваемого на перестрахование, расчёт рисковой премии, рисковой надбавки и оптимизация величины резерва. Задача минимизации издержек при экспедентном перестраховании. Критерий, учитывающий вменённые издержки. Задача максимизации экспоненциальной полезности. Двухпараметрические задачи минимизации издержек для частичного перестрахования, учёт вменённых издержек. Роль перестрахования в повышении устойчивости цедента и размере его ожидаемой прибыли.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, выполнение ИДЗ, выполнение кейс-задачи.

### *Тема 6 Страхование жизни.*

Содержание темы: Основные характеристики продолжительности жизни: время жизни как случайная величина, функция выживания, кривая смертей, среднее время жизни. Законы смертности. Остаточное время жизни и его распределение. Среднее остаточное время жизни. Модели краткосрочного и долгосрочного страхования жизни. Анализ индивидуальных исков. Расчёт характеристик суммарного иска.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к собеседованию.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;
- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;
- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

Самостоятельная работа студента включает в себя работу с литературой, что гарантирует возможность качественного освоения данной дисциплины. В качестве самостоятельной работы предполагается выполнение домашних заданий, групповая работа над ситуационными задачами.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и пр.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-балльной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

При этом для определения рейтинга вводятся обязательные и дополнительные баллы:

- обязательными баллами оценивается посещение лекционных занятий, работа на практических (семинарских) занятиях, выполнение контрольных работ, ИДЗ, предусмотренных учебным планом. В величине семестрового рейтинга непосредственно учитываются достижения студента сверх учебного плана;

- рейтинговая система позволяет студенту компенсировать часть «потерянных» баллов с помощью дополнительных баллов, которые назначаются, например, за участие в научно-исследовательской работе, выступление на конференции, участие во внеаудиторных мероприятиях и т.д.

Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

Основной формой промежуточного контроля уровня подготовки студентов является дифференцированный зачет, который может проводиться в виде теста, собеседования, по экзаменационным билетам, по результатам работы в семестре.

В процессе изучения дисциплины «Актуарная математика», помимо теоретического материала, предоставленного преподавателем во время лекционных занятий, может возникнуть необходимость в материале учебной литературы.

В процессе изучения дисциплины помимо материала, изложенного преподавателем на лекционных занятиях и раздаточного материала для выполнения практических занятий, может возникнуть необходимость в использовании учебной литературы.

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Корнилов И. А. Основы страховой математики : Учебники и учебные пособия для ВУЗов [Электронный ресурс] - Москва : Юнити , 2012 - 375 - Режим доступа:

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Воронина, Наталья Леонидовна. Англо-русский словарь страховых терминов / Н. Л. Воронина, Л. А. Воронин - М. : ИРТИСС , 2001 - 423с.
2. Гербер Х. Математика страхования жизни – М.: Мир, 1995.
3. Голубин А.Ю. Математические модели в теории страхования: построение и оптимизация – М.: Анкил, 2003.
4. Касимов, Юрий Федорович. Введение в актуарную математику (страхование жизни и пенсионных схем) / Ю.Ф.Касимов - М. : Анкил , 2001 - 172с.
5. Фалин, Геннадий Иванович. Математические основы теории страхования жизни и пенсионных схем / Г. И. Фалин - М. : Анкил , 2007 - 304 с.

## **7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. Open Academic Journals Index (OAJ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
3. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
4. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

Основное оборудование:

Программное обеспечение:

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**АКТУАРНАЯ МАТЕМАТИКА**

Направление и направленность (профиль)  
01.03.04 Прикладная математика. Цифровая экономика

Год набора на ОПОП  
2020

Форма обучения  
очная

Владивосток 2020

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
01.03.04 «Прикладная математика» (Б-ПМ)	ПКВ-5 : Способен применять математические методы анализа глобальной экономики, макро- и микроэкономических процессов и систем	ПКВ-5.3к : Применяет методы финансовой математики и актуарных расчетов

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ПКВ-5 «Способен применять математические методы анализа глобальной экономики, макро- и микроэкономических процессов и систем»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код результата	Тип результата	Результат	
ПКВ-5.3к : Применяет методы финансовой математики и актуарных расчетов	РД1	Знание	основные определения и понятия актуарной математики	сформированность понимания основных определений и понятий актуарной математики
	РД2	Умение	разрабатывать и применять математические модели страхования и оптимизации страховых схем с учётом риска банкротства и конкурентоспособности	сформированность умения разрабатывать и применять математические модели страхования и оптимизации страховых схем с учётом риска банкротства и конкурентоспособности
	РД3	Навыки	анализировать реальные данные страховой компании, определять основные характеристики процесса страхования для неё и его тенденции	сформированность умения анализировать реальные данные страховой компании, определять основные характеристики процесса страхования для неё и его тенденции

Таблица заполняется в соответствии с разделом 2 Рабочей программы дисциплины (модуля).

## 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС

Результаты обучения		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения				
РД1	Знание : основные определения и понятия актуальной математики	1.1. Основные определения	Собеседование	Презентация по итогам мини-исследования
		1.3. Оптимальный выбор параметров рисковой ситуации	Собеседование	Презентация по итогам мини-исследования
		1.4. Франшизы	Собеседование	Презентация по итогам мини-исследования
		1.5. Перестрахование	Собеседование	Презентация по итогам мини-исследования
		1.6. Страхование жизни	Собеседование	Презентация по итогам мини-исследования
РД2	Умение : разрабатывать и применять математические модели страхований и оптимизации страховых схем с учётом риска банкротства и конкурентоспособности	1.2. Определение размеров страховых взносов	Кейс-задача	Презентация по итогам мини-исследования
			Разноуровневые задачи и задания	Презентация по итогам мини-исследования
		1.3. Оптимальный выбор параметров рисковой ситуации	Кейс-задача	Презентация по итогам мини-исследования
			Разноуровневые задачи и задания	Презентация по итогам мини-исследования
		1.4. Франшизы	Кейс-задача	Презентация по итогам мини-исследования
			Разноуровневые задачи и задания	Презентация по итогам мини-исследования
		1.5. Перестрахование	Кейс-задача	Презентация по итогам мини-исследования
			Разноуровневые задачи и задания	Презентация по итогам мини-исследования
РД3	Навыки : анализировать реальные данные страховой компании, определять основные характеристики процесса страхования для неё и его тенденции	1.2. Определение размеров страховых взносов	Кейс-задача	Презентация по итогам мини-исследования
		1.3. Оптимальный выбор параметров рисковой ситуации	Кейс-задача	Презентация по итогам мини-исследования
		1.4. Франшизы	Кейс-задача	Презентация по итогам мини-исследования

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100

баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство				
	Собеседование	ИДЗ	Кейс-задача	Мини-исследование	Итого
Лекции	5				5
Практические занятия		15	10		25
Самостоятельная работа	5	15	10	20	50
Промежуточная аттестация				20	20
Итого	10	30	20	40	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями и, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, нет очистки, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примерный перечень вопросов по темам

1. Что предполагает принцип эквивалентности обязательства сторон?
2. Какая характеристика вычисляется на основе эквивалентности обязательств?
3. Чем отличаются: рисковая премия, нетто-премия, брутто-премия?
4. Как понимается однородность страхового портфеля и для чего она исследуется?
5. Что должен содержать портфель страховщика?
6. Что такое субпортфель?
7. Какие пути для обеспечения обязан найти актуарий?
8. Сформулировать одну из задач актуария.
9. Что используют для оценки вероятности страхового случая?
10. Что повышает увеличение рисковой надбавки?
11. Что повышает создание значительного начального резерва?
12. Что повышает договор о перестраховании?
13. Чем определяется эквивалентность риска?

14. Что влияет на рисковую премию?
15. Что влияет на нетто-премию?
16. Что влияет на брутто-премию?
17. Для чего создается начальный резерв (капитал)?
18. Что такое франшиза и для чего она предназначается?
19. О каких убытках страхователь должен информировать страховщика при наличии франшизы и почему?
20. Если размер франшизы фиксирован, то каков взнос страхователя?
21. Какова цель перестрахования?
22. При составлении перестраховочного договора что выбирает страховщик?
23. Что такое квотное перестрахование?
24. Что такое эксцедентное перестрахование?
25. Что такое уровень удержания и на что он влияет?
26. Какое соотношение между рисковыми надбавками у страховщика и перестраховщика и почему?
27. Как изменится мат.ожидание суммарного риска сторон (цедента и перестраховщика) по сравнению с положением до перестрахования после перестрахования?
28. Как изменится дисперсия суммарного риска сторон (цедента и перестраховщика) по сравнению с положением до перестрахования после перестрахования?
29. Как изменится среднее квадратическое отклонение суммарного риска сторон (цедента и перестраховщика) по сравнению с положением до перестрахования после перестрахования?
30. В каком случае страховщик платит возмещение в перестраховочном договоре (уровень собственного удержания  $M$ )?
31. Рисковую надбавку определяют, опираясь на что?
32. Два страхователя («новый» и «старый») предлагают страховщику одинаковые риски. Как поступит страховщик?
33. Страховщик предоставил скидку старому клиенту. При этом чем он руководствовался?
34. Что позволяет знание закона распределения?
35. Чему равно возмещение?
36. Что такое степень риска?
37. При увеличении объёма однородного портфеля как изменится степень риска?
38. Начальный резерв создаётся для выплаты возмещений, если сумма возмещений превзойдёт сумму чего?
39. Страхователь выбирает страховую компанию. С чем ему следует обратиться к страховщику?
40. Какая возможность предполагается в актуарной задаче о разорении?
41. Из чего состоит резерв премий?

*Краткие методические указания*

Собеседование проводится после изучения соответствующей темы.

*Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	9-10	Ставится, если студент полностью освоил материал
4	7-8	Ставится, если студент допускает 1-2 ошибки
3	5-6	Ставится, если студент излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
2	0-4	Ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагаёт материал

**5.2 Варианты индивидуальных домашних заданий**

**ИДЗ №1**

1. При страховании ответственности владельца автомобиля все клиенты разбиты на 5 классов. Вероятности отнесения водителя к каждому из них соответственно равны 0,2; 0,3; 0,3; 0,1; 0,1. Вероятность совершить аварию оценена соответственно: 0,05; 0,04; 0,03; 0,02; 0,01. Как изменятся вероятности отнесения клиента к прежнему классу, если он в течение срока действия договора совершил аварию?

2. Портфель содержит 800 договоров, в каждом из которых страховая сумма равна 5000 руб., а вероятность страхового случая 0,01. По условиям конкуренции рисковая надбавка не может превышать 25%. Страховщик обязан обеспечить надёжность 99%. Какой начальный капитал ему нужен?

3. Страховщик имеет два субпортфеля:

Портфель	N	S	p
1	30	2000	0,05
2	40	15000	0,03

Какой выигрыш (с точки зрения степени риска) получает страховщик при объединении этих субпортфелей?

4. Вероятность предъявления требования равна 0,005. При возникновении страхового случая ущерб распределён равномерно на отрезке (0; 200). Найти математическое ожидание и дисперсию выплаты.

5. Есть два субпортфеля с параметрами:  $N_1 = 1000$ ,  $p_1 = 0,001$ ,  $S_1 = 10$ ,  $N_2 = 4000$ ,  $p_2 = 0,0005$ ,  $S_2 = 3$ . Найти одинаковую относительную рисковую надбавку, обеспечивающую вероятность неразорения в портфеле не ниже 0,95.

6. В портфеле два одинаковых договора с распределением ущерба:

X	0	100	200	400
P	0,4	0,3	0,2	0,1

Найти рисковую премию при перестраховании суммарного ущерба более 300.

## ИДЗ №2

1. Страховая компания стимулирует своих клиентов скидками с тарифа, чтобы они ставили на свои автомобили (а/м) более совершенную противоугонную систему. В портфеле СК 5000 а/м с обычной противоугонной системой (вероятность угона 0,05) и 10000 с улучшенной системой (вероятность угона 0,025). Найти вероятность того, что произвольный а/м, застрахованный в этой СК будет угнан.

2. Объём портфеля 2000, вероятность страхового случая 0,01. Оценить степень риска в портфеле.

3. Портфель состоит из двух субпортфелей:

- а) 6000 договоров со страховой суммой 10 у.е.
- б) 4000 договоров со страховой суммой 20 у.е.

Вероятность предъявления требований об оплате одинакова и равна 0,01. Оценить вероятность разорения, если компания имеет капитал 300 у.е.

4. Объём портфеля 5000, вероятность предъявления требования об оплате 0,005, страховая сумма 100 у.е. Найти резерв  $U$ , обеспечивающий вероятность неразорения не ниже 99% при относительной рисковой надбавке 35%.

5. Страховщик оценил  $p=0,02$ , число договоров  $n=235$ . При каком числе страховых случаев собранных рисковых премий достаточно для выплаты возмещений?

6. Размер ущерба не превышает 50 у.е. Собственное удержание цедента 10 у.е., остальной риск передан на квотное перестрахование, в котором цедент оплачивает 20% убытка. Реальный ущерб составил 30 у.е.. Сколько выплатит каждая сторона?

7. По трём видам имущества данные приведены в таблице

	Страховая сумма	Ставки брутто-премии	Убытки

A	100(k+1)	0,01	40(k+1)
B	2000(k+1)	0,02	1200(k+1)
C	50000(k+1)	0,03	25000(k+1)

Рассмотреть варианты перестрахования и оценить их:

а) квотного, квота  $5(r+1)\%$ ;

б) эксцедента суммы с максимумом 3 линии сверх:

для А –  $50(k+1)$ , для В –  $500(k+1)$ , для С –  $10000(k+1)$ ;

в) эксцедента убытка  $30000(k+1)$ , превышающего  $10000(k+1)$ ;

г) эксцедента убыточности  $30000(k+1)$ , превышающего  $10000(k+1)$ .

### ИДЗ №3

1. Есть два субпортфеля:  $N_1 = 4000$ ,  $p_1 = 0,002$ ,  $N_2 = 4000$ ,  $p_2 = 0,003$ . Оценить степень риска в каждом субпортфеле и во всём портфеле.

2. Вероятность предъявления требования равна 0,005. При возникновении страхового случая ущерб распределён равномерно на отрезке (0; 200). Найти математическое ожидание и дисперсию выплаты.

3. Есть два субпортфеля с параметрами:  $N_1 = 1000$ ,  $p_1 = 0,001$ ,  $S_1 = 10$ ,  $N_2 = 4000$ ,  $p_2 = 0,0005$ ,  $S_2 = 3$ . Найти одинаковую относительную рисковую надбавку, обеспечивающую вероятность неразорения в портфеле не ниже 0,95.

4. Распределение ущерба:

X	100	200	300	400
P	0,5	0,3	0,15	0,05

Найти рисковые премии при условной и безусловной франшизе 200.

5. Банк получил от вкладчиков 16 млн руб под 10% годовых и выдал кредит под 19%. Вероятность не невозврата кредита равна 0,05. Распределение страхового случая по кварталам равномерное. Условия возврата: поквартально по 4 млн. руб, накопившееся % возвращаются с очередной выплатой. Найти брутто-премию страхового договора, если относительная рисковая надбавка равна 250%, а надбавка на ведение дела – 20%.

### Краткие методические указания

При выполнении индивидуального домашнего задания необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

### Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	27-30	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	22-26	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	18-21	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	1-17	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе привильных методов и идей решения.
1	0	Задание не выполнено.

## 5.3 Презентация по итогам мини-исследования

### Темы исследовательских работ

1. Анализ спектра и качества услуг страховой компании «...»

2. Сравнительный анализ страховых услуг в сегменте автострахования КАСКО по г. Владивостоку

3. Сравнительный анализ страховых услуг по г. Владивостоку в сегменте добровольного медицинского страхования

4. Сравнительный анализ страховых услуг по г. Владивостоку в сегменте предпринимательских рисков

5. Анализ зарубежных и отечественных сайтов страховых компаний
6. Сравнительный анализ страховых услуг по г. Владивостоку в сегменте имущественного страхования
7. Состояние, проблемы и перспективы страхования квартир (на примере г. Владивостока)
8. Современные способы и методы развития агентской сети страховой компании
9. Система оплаты труда в страховых организациях, методы мотивации и увеличения производительности
10. Продажа страховых продуктов через интернет. Организация, особенности канала.
11. Сравнительный анализ систем мотивации страховых агентов в Приморском крае
12. Анализ ипотечного страхования в Приморском крае
13. Страхование гражданской ответственности в ЖКХ
14. Сравнительный анализ страхования грузов (страхование от опасностей, возникающих на различных путях сообщения) в Приморском крае

*Краткие методические указания*

Студенты разбиваются на команды. Каждая команда выбирает одну из тем мини-исследования. По итогам исследования команда представляет презентацию результатов. Студенты других команд задают вопросы и участвуют в обсуждении.

*Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	36-40	Ставится, если команда полностью выполнила задачи исследования и качественно представила результаты в презентации
4	30-35	Ставится, если команда достаточно полно выполнила задачи исследования и хорошо представила результаты в презентации
3	25-29	Ставится, если команда недостаточно полно выполнила задачи исследования и представила результаты в презентации с умеренными недостатками
2	0-24	Ставится, если команда частично выполнила задачи исследования и представила результаты в презентации с серьёзными недостатками

#### 5.4 Задания для решения кейс-задачи

##### 1) «Анализ рынка автострахования КАСКО по г. Владивостоку».

Студенты разбиваются на команды по 3-4 чел. Команды анализируют предложения страховых компаний на рынке г. Владивостока. Каждая команда представляет собой владельца автомобиля из определённого ценового сегмента по страхованию КАСКО для выбранного автомобиля. Далее каждая команда докладывает на занятии результаты своего анализа по выбору страховой компании и типу страхового договора.

*Краткие методические указания*

Кейсовое задание позволяет определить уровень усвоения материала. Перед выполнением групповой работы необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в презентациях и на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. Ориентировано на групповую работу.

*Шкала оценки*

№	Баллы	Описание
5	9-10	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	7-9	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и незначительные ошибки.
3	5-7	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	2-4	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.
1	0-1	Задание не выполнено.

#### 5.5 Задания для решения кейс-задачи

##### «Страхование кредитных рисков».

Студенты разбиваются на группы по 3-4 чел. Часть групп (примерно треть) выступают в качестве банков, остальные группы являются страховыми компаниями. Группам предоставляется статистическая информация о кредитах конкретного банка (группам первого типа) или даётся задание найти информацию по невозврату кредитов по региону или стране в целом за последний год. Каждая группа вычисляет основные характеристики по определённым типам кредитов. Далее банки формируют портфель кредитов, по которым они хотят получить страховую защиту, и формируют предложения к страховым компаниям. Команды второго типа рассчитывают по своим данным страховые тарифы по типам кредитов и по различным схемам страхования. Команды «Банк» и команды «Страховая компания» взаимодействуя между собой как на реальном рынке заключают страховые договоры

#### *Краткие методические указания*

Кейсовое задание позволяет определить уровень усвоения материала. Перед выполнением групповой работы необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в презентациях и на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. Ориентировано на групповую работу.

#### *Шкала оценки*

№	Баллы	Описание
5	9-10	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	7-9	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и незначительные ошибки.
3	5-7	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	2-4	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.
1	0-1	Задание не выполнено.