



# Институт страхового и инвестиционного бизнеса

## ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ слушателей программы С «Подготовка к актуарному экзамену в Банке России»

Решите нижеследующие задачи и сведите ваши ответы в таблицу:

	Цена	Ваш ответ	Наш ответ	Начисл. балл
<b>I. Финансовая математика</b>				
Задание 1	1			
Задание 2	2			
Задание 3	3			
Задание 4	4			
Задание 5	4			
Итоги по I.	14			
<b>II. Актуарная математика</b>				
Задание 6	3			
Задание 7	2			
Задание 8	1			
Задание 9	2			
Задание 10	5			
Итоги по II.	13			
<b>III. Теория риска</b>				
Задание 11	3			
Задание 12	1			
Задание 13	2			
Задание 14	2			
Задание 15	3			
Итоги по III.	11			
<b>IV. Теория инвестиций</b>				
Задание 16	1			
Задание 17	4			
Задание 18	3			
Задание 19	2			
Задание 20	4			
Итоги по IV.	14			

V. Правовое регулирование актуарной деятельности				
Задание 21	1			
Задание 22	1			
Задание 23	1			
Задание 24	1			
Задание 25	1			
Итого по V.	5			
Общие итоги	57			

### I. Финансовая математика

1. Рассчитайте учетную ставку, которая обеспечивает доход в 6 тыс. руб., если сумма в 10 тыс. руб. выдается в ссуду на полгода.

2. Негосударственный пенсионный фонд получил два потока платежей:

1) 100 руб. в момент времени  $t = 0$ ; 200 руб. в  $t = n$  и 300 руб. в  $t = 2n$ .

2) 600 руб. в  $t = 10$ .

Известно, что  $v^n = 0,76$

Найдите эффективную годовую процентную ставку  $i$ , при условии одинаковой современной стоимости двух потоков платежей.

3. У инвестора есть выбор: инвестировать на 3 года по процентной ставке 2,5% годовых, а потом на 2 года по учетной ставке  $d$  или инвестировать на 4 года по процентной ставке 2,5% годовых, а потом на 1 год по процентной ставке 4% годовых. Найти годовую учетную ставку  $d$ , при которой эти варианты эквивалентны. Все ставки предполагаются эффективными.

4. Вкладчик сделал два взноса в негосударственный пенсионный фонд. Сначала от внес 9 тыс. руб., а затем, через 14 лет он внес 18 тыс. руб. В течение первых 9 лет деньги инвестировались под номинальную учетную ставку  $d$ , начисляемую один раз в полгода, а затем оставшийся срок под номинальную процентную ставку 5%, начисляемую ежеквартально. Определите номинальную учетную ставку  $d$ , при условии, что к концу 30 года размер накопленных средств составил 100 тыс. руб.

5. Сила роста задается следующим образом:  $\delta(t) = 0,04 + 0,003t$ . В момент  $t_0 = 0$  сумма составляет 150 рублей. Определите сумму, накопленную к моменту времени  $t_1 = 8$ .

## II. Актуарная математика

6. Статистик, изучающий смертность в некоторой популяции с  $l_0 = 1000$  получил следующие вероятности для последовательных возрастов:  $q_0 = 0,4$ ;  $q_1 = 0,2$ ;  $q_2 = 0,3$ ;  $q_3 = 0,7$ ;  $q_4 = 1,0$ . На основании этих данных постройте таблицу смертности, в ответе запишите значение  $d_4$ .

7. Муавр исходил из предположения, что смерть человека может равновероятно наступить в любой момент и что предельный возраст дожития равен 100 лет. Какова вероятность того, что человек в возрасте 45 лет доживет до 60, согласно предположениям Муавра?

8. Пользуясь официальной таблицей смертности, оцените, сколько в среднем из 1000 сорокапятилетних людей доживут до 60 лет?

Таблицы смертности здесь: <http://insurance-institute.ru/library/rmcb/rmcb.pdf>

9. Ребенок при рождении был застрахован по полису смешанного страхования жизни на 1 год на сумму в размере 1 000 000 руб. Младенческая смертность составляет 773 чел. на 100 000. Норма доходности 5%, расходы на ведение дела – 3%. Каков размер единовременного взноса по этому договору страхования?

10. Страховая компания в следующем году планирует продать 120 полисов по страхованию жизни. Премия по каждому полису составляет  $p$ , расходы на ведение дела составляют 45% от величины премии. Какова вероятность разорения этой компании у концу года, если суммарный годовой иск по всем полисам имеет нормальное распределение со средним значением  $0,85p$  и стандартным отклонением  $2,5p$ , а начальный капитал равняется  $U = 25 P$ .

## III. Теория риска

11. В бытовой речи один человек говорит другому человеку, что некоторое событие происходит с вероятностью «процентов 20». Что означает эта фраза для человека, который знаком с теорией вероятностей? В ответе запишите числовое значение.

12. Средняя равно 100, сигма равна 200. Какова вероятность того, что СВ примет значение более 600?

13. Средняя сумма ущерба по некоторому виду страхования составляет 75 000 рублей, а его стандартное отклонение – 21 000 руб. В приказе по актуарной политике записано, что компания удовлетворяет требования страхователей с вероятностью 95%. Какая максимальная сумма требования может быть удовлетворена?

14. Вероятность наступления страхового случая равна 0,00037. В портфеле 10000 договоров. Какова вероятность того, что число требований будет более 10, но менее 50?

15. Среднее требование равно 1000, а сигма равна 20. Сколько нужно произвести испытаний, что на 95% быть уверенным в том, мат. ожидание отклонится от среднего не более чем на 5%?

#### IV. Теория инвестиций

16. Доходность актива за 8 лет представлена в таблице:

1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год

Определите доходность и риск этого актива. В ответе запишите произведение полученных чисел.

17. Постройте ковариационную и корреляционную матрицы для рынка, заданного следующей таблицей:

Состояния	Вероятности	Доходность a	Доходность a	Доходность a
$s_1$	0,4	25	30	-10
$s_2$	0,3	10	35	30
$s_3$	0,3	5	40	40

В ответе запишите произведение всех элементов корреляционной матрицы

18. Для рынка, заданного в предыдущей задаче, найдите характеристики портфеля, активы которого заданы следующим вектором весов: (0,2; 0,5; 0,3). В ответе запишите произведение полученных значений.

19. Цена исполнения европейских опционов на некоторую акцию составляет 100 руб. Срок действия контрактов 5 месяцев. Цена опциона пут 5 руб. Спот-цена акции 100 руб. Ставка без риска 10% годовых. Определите цену опциона колл.

20. Спот-цена акции составляет 100 рублей, стандартное отклонение годовой доходности – 30%. Дивиденды по акции не выплачиваются. Ставка без риска 10% годовых. Определить с помощью формулы Блэка-Шоулза цену трехмесячного европейского опциона колл на акцию с ценой исполнения 100 рублей.

#### V. Правовое регулирование актуарной деятельности

21. Какие выделяют основные этапы построения математической модели?

- I. Определение цели
- II. Определение параметров модели
- III. Формирование управляющих переменных, изменяя значение которых можно приближаться к поставленной цели
- IV. Определение области допустимых решений
- V. Определение языка программирования, используемого для реализации построенной математической модели

VI. Выражение цели через управляющие переменные, параметры и неизвестные факторы

Варианты ответов:

- а) Все, кроме III
- б) Все, кроме IV
- в) Все, кроме V
- г) Все, кроме VI
- д) Все варианты верны

**22.** Укажите верное утверждение. Варианты ответов:

а) Актуарная деятельность – деятельность по анализу и количественной, финансовой оценке рисков и (или) обусловленных наличием рисков финансовых обязательств, а также разработке и оценке эффективности методов управления финансовыми рисками

б) Актуарное оценивание – деятельность по анализу и количественной, финансовой оценке рисков и (или) обусловленных наличием рисков финансовых обязательств, а также разработке и оценке эффективности методов управления финансовыми рисками

в) Ответственный актуарий – физическое лицо, осуществляющее на профессиональной основе в соответствии с трудовым договором или гражданско-правовым договором актуарную деятельность и являющееся членом саморегулируемой организации актуариев

г) Объект актуарной деятельности – Центральный банк Российской Федерации (Банк России)

д) Объект актуарной деятельности - актуарий и ответственный актуарий

**23.** Нормативный размер маржи платежеспособности страховщика, осуществляющего страхование жизни и страхование иное, чем страхование жизни, определяется как:

а) Максимум нормативных размеров маржи платежеспособности по страхованию жизни и маржи платежеспособности по страхованию иному, чем страхование жизни

б) Минимум нормативных размеров маржи платежеспособности по страхованию жизни и маржи платежеспособности по страхованию иному, чем страхование жизни.

в) Сумма нормативных размеров маржи платежеспособности по страхованию жизни и маржи платежеспособности по страхованию иному, чем страхование жизни

г) Сумма нормативных размеров маржи платежеспособности по страхованию жизни и маржи платежеспособности по страхованию иному, чем страхование жизни, включая рисковую надбавку на случай непредвиденных нежелательных отклонений

д) Среднее между нормативным размером маржи платежеспособности по страхованию жизни и маржи платежеспособности по страхованию иному, чем страхование жизни

**24.** За счет средств пенсионных накоплений, сформированных в пользу застрахованного лица, могут осуществляться следующие виды выплат:

- 1) единовременная выплата средств пенсионных накоплений;
- 2) срочная пенсионная выплата;
- 3) накопительная часть трудовой пенсии по старости;
- 4) выплата средств пенсионных накоплений правопреемникам умершего застрахованного лица.

Выберите правильный ответ:

- а) 1,2,3;
- б) 2,3;
- в) 1,3,4;
- г) все пункты справедливы;
- д) все пункты несправедливы.

**25.** Возможно ли направление имущества НПФ на покрытие отрицательного результата от инвестирования средств пенсионных накоплений?

Варианты ответов:

- а) Возможно при условии принятия соответствующего решения советом фонда
- б) Возможно при условии согласования с Банком России
- в) Невозможно
- г) Возможно при условии, что размер требуемых средств не превышает 15% от размера всех пенсионных накоплений
- д) Нет верного варианта

**Конец задания**

**Теперь:**

1. Сведите ваши ответы в таблицу на первой странице.
2. Сохраните файл и переименуйте его– поставьте в заголовок свою Фамилию ИО
3. Пришлите файл нам на адрес [okunev@insurance-institute.ru](mailto:okunev@insurance-institute.ru)
4. В ответ вы получите свой балл и решения всех задач и рекомендации по изучению курса

С уважением,

проф. Олег Борисович Окунев  
Директор-координатор ИСИБ