

Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
"Алтайский экономико-юридический институт"
Кафедра финансов и кредита



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

Актуарная математика

для направления 38.03.01 Экономика
квалификация (степень) "бакалавр"
Профиль подготовки
"Финансы и кредит"

Барнаул 2016

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Актуарная математика» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

1.2. Контролируемые компетенции

Код контролируемой компетенции	Этап формирования компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-6: способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей	базовый	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Актуарная математика» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Актуарная математика» используется 100-балльная шкала.

Профессиональный уровень “5” (отлично)	85-100	Ответ хорошо структурирован; полное понимание исследуемого вопроса; полный и глубокий анализ вопроса; критическое использование теории и рекомендуемого материала для чтения; расширение и углубление лекционного материала; аргументированная логика; продуманность, творческий и оригинальный подход к освещению вопроса; иллюстративность массой примеров и данных
--	--------	---

Продвинутый уровень “4” (хорошо)	70-84	Хорошая организация, но ряд несущественных упущений в плане содержания; умение аргументировать и использовать примеры; некоторое расширение и углубление лекционного материала; использование соответствующих концептуальных моделей
Базовый уровень “3” (удовлетворительно)	60-69	Удовлетворительный уровень, есть ряд существенных упущений; слабые места в стилевом оформлении, структуре и анализе; в основном базируется на лекционном материале; информация представлена четко, но отсутствует оригинальность в ее изложении
Минимальный уровень “2” (неудовлетворительно)	35-59	Неудовлетворительное выполнение; частичное понимание проблемы; несмотря на наличие ряда весьма удачных мест, работа характеризуется отсутствием тщательного анализа; неадекватность примеров
Минимальный уровень “1” (неудовлетворительно)	0-34	Отсутствие понимания вопроса, работа не структурирована и не соответствует требованиям; наличие серьезных ошибок и несоответствий

Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Разбивка баллов.

Промежуточный рейтинг – 70 баллов:

1) Рейтинг работы студента на практических занятиях – 22 балла.

Максимальный рейтинг, который студент может заработать на одном семинарском занятии – 2 балла:

- за отличный ответ (полный, безошибочный) – 2 балла;
- за активную работу на семинаре (от 2 до 4 выступлений) – 1-2 балла;
- за неточное выступление, за неточное дополнение — 1 балл;
- за отказ от ответа, за неправильный ответ – 0 баллов.

2) Рейтинг контрольных точек – 25 баллов.

3) Рейтинг посещения лекционных занятий – 6 баллов.

4) Рейтинг посещения семинарских занятий – 7 баллов.

5) Рейтинг поощрительный – 10 баллов:

- разработка сценария деловой игры – 10 баллов;
- составление кроссвордов – 5 баллов;
- решение задач повышенной сложности – 5-10 баллов;

- Написание и защита реферата – 3-7 баллов.
- Сдача зачета – 30 баллов.

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ФГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) зачтено	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) зачтено	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) зачтено	65 – 69	
2 (неудовлетворительно) не зачтено	60 - 64	E (посредственно)
	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

2.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Примерная тематика докладов и рефератов для учебного процесса:

1. Страховые резервы в страховании жизни.
2. Сравнение страховых ставок в разрезе страховых компаний и территорий.
3. Методы детализации ставок страховых компаний по территориям
4. Методы учета страховых рисков компаний-страховщиков
5. Условия и ставки в зарубежных страховых компаниях.
6. Анализ смертности на основе статистических моделей.
7. Модели анализа смертности по данным страховых компаний
8. Актуарные расчеты в пенсионном страховании.
9. Андеррайтинг договоров страхования жизни.
10. Андеррайтинг брутто-премий.
11. Андеррайтинг прочих видов страхования, кроме страхования жизни.
12. Модели рисков в страховании
13. Вероятностные характеристики продолжительности и остаточного времени жизни.
14. Методы финансирования и фондирования пенсий
15. Расчет пенсионных выплат для различных пенсионных схем
16. Свойства функции выживания.
17. Кривая смертей, интенсивность смертности. Свойства.

- 18 Аналитические законы смертности (Мэйкхама, Вейбулла, Гомперца).
- 19 Макрохарактеристики продолжительности жизни.
- 20 Приближения для дробных возрастов (равномерное, постоянная интенсивность смертности, Балдуччи).
- 21 Макрохарактеристики остаточного времени жизни.
- 22 Частичная остаточная продолжительности жизни.
- 23 Анализ индивидуальных убытков при краткосрочном страховании жизни.
- 24 Общая модель долгосрочного страхования жизни.
- 25 Теорема о дисперсии приведенной ценности.

Практические задания для аудиторной работы:

- 1) Найти стоимость смешанной пенсионной схемы для человека в возрасте 45 лет. Возраст выхода на пенсию 60 лет. Срок выплаты пенсии - 5 лет. Годовая пенсия 20000 руб.
- 2) Найти стоимость сберегательно-страховой пенсии. Единовременный взнос в 35 лет. Пенсия выплачивается с 60 лет.
- 3) Найти величину резерва для мужчины в возрасте 61 года, если мужчина страхуется в возрасте 50 лет и ${}_{10}V_{50}=7919$, $i=9\%$.
- 4) Найти размер премии для следующих условий. Мужчина 50 лет вносит премию в течение 5 лет. Пенсия годовая пожизненная в размере 30 тыс. руб. Оба потока платежей пронумерандо.
- 5) Найти единовременную премию. Возраст $x=45$ лет. Размер годовой пенсии 20000 руб. Выплаты пронумерандо с 60 лет пожизненный $i=9\%$.
- 6) Найти единовременную премию для контракта с человеком $x=45$ лет. Выплата пронумерандо с 60 лет. Срок пенсии 15 лет $i=9\%$. Годовая пенсия 20 тыс. руб.
- 7) Найти единовременную премию для контракта с человеком $x=60$ лет на срок 15 лет. $i=9\%$
- 8) Найти величину резерва для человека в возрасте 65 лет. $S=20$ тыс. руб. $i=9\%$. Мужчина страхуется в возрасте 50 лет.
- 9) Найти размер единовременной премии для человека (мужчины) в возрасте 40 лет, ($x=40$), пойдет на пенсию в 60 лет ($L=60$). Размер единовременной премии $P=10$ тыс. руб. $i=9\%$ годовых.
- 10) Найти размер премии для следующих условий:
- 11) Возраст $x=40$ лет, вносит премию $t=4$ года. Пенсия годовая пожизненная 20 тыс. руб. $i=9\%$.
- 12) Найти величину премии в виде доли от страховой суммы для тридцатилетнего мужчины при пожизненном страховании. $i=9\%$
- 13) Найти стоимость страхования на дожитие до 60 лет мужчины в возрасте 40 лет $i=9\%$.
- 14) Найти актуарную стоимость аннуитета для мужчины 40 лет. Аннуитет пожизненный, отложенный на 20 лет.

- 15) Найти стоимость отложенного на 20 лет. Ограниченного 10-ю годами, аннуитета, но с ежемесячными выплатами.
- 16) Определить стоимость отложенного на 20 лет, ограниченного 10-ю годами, аннуитета пронумерандо для мужчины в возрасте 40 лет.
- 17) Найти для мужчины в возрасте 40 лет вероятность умереть в течение 2-х лет после достижения им 45 лет.
- 18) Найти вероятность мужчине в возрасте 40 лет умереть в последующие 10 лет.
- 19) Найти вероятность мужчине в возрасте 40 лет прожить еще 10 лет.

20) Таблица содержит вероятности $q_{[x]+t}$.

$[x]$	$q_{[x]}$	$q_{[x]+1}$	$q_{[x]+2}$	q_{x+3}	$x+3$
30	$103 \cdot 10^{-5}$	$170 \cdot 10^{-5}$	$209 \cdot 10^{-5}$	$229 \cdot 10^{-5}$	33
31	$124 \cdot 10^{-5}$	$186 \cdot 10^{-5}$	$222 \cdot 10^{-5}$	$241 \cdot 10^{-5}$	34
32	$139 \cdot 10^{-5}$	$191 \cdot 10^{-5}$	$231 \cdot 10^{-5}$	$254 \cdot 10^{-5}$	35
33	$154 \cdot 10^{-5}$	$207 \cdot 10^{-5}$	$244 \cdot 10^{-5}$	$267 \cdot 10^{-5}$	36
34	$175 \cdot 10^{-5}$	$212 \cdot 10^{-5}$	$251 \cdot 10^{-5}$	$283 \cdot 10^{-5}$	37

Подсчитайте величину ${}_3q_{[32]+1}$.

21) Для таблицы с отбором, действующим 2 года

$[x]$	$l_{[x]}$	$l_{[x]+1}$	l_{x+2}	$x+2$
30	1000	998	995	32
31	996	994	988	33
32	994	990	982	34
33	987	983	970	35

проверить, какое из следующих утверждений верно:

1. ${}_2P_{[31]} > {}_2P_{[30]+1}$, 2. ${}_1q_{[31]} > {}_1q_{[30]+1}$, 3. ${}_2q_{[33]} > {}_2q_{[31]+2}$.

22) Функция выживания задана формулой $s(x) = \frac{1}{(1+x)^2}$. Найти вероятность

того, что человек в возрасте 19 лет проживет еще по крайней мере 30 лет.

23) Время жизни некоторого конкретного человека в возрасте 55 лет описывается законом де Муавра с предельным возрастом $\omega = 80$ лет. Найти вероятность того, что этот человек проживет еще 5 лет и умрет на протяжении последующих 10 лет.

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Финансовая эквивалентность в страховании.
2. Таблицы смертности и страховые вероятности.
3. Коммутационные функции.
4. Стоимость страхового аннуитета.
5. Виды страховых аннуитетов.

6. Страхование на дожитие.
7. Страхование жизни.
8. Виды пенсионных схем.
9. Сберегательные пенсионные схемы.
10. Страховая пенсионная схема. Единовременный взнос.
11. Сберегательно-страховая пенсионная схема.
12. Страховая пенсионная схема. Рассрочка взносов.
13. Расчет размера пенсии по сумме взносов в случае страховой пенсионной схемы.
14. Страховые резервы в личном страховании.
15. Страхование на дожитие (для резервов).
16. Страхование пенсии в случае единовременного взноса.
17. Страхование пенсии при взносах в рассрочку.
18. Динамика резерва.
19. Влияние разных факторов на размер резерва.
20. Эквивалентность обязательств.
21. Дайте классификации отраслей страхования и кратко осветите их.
22. Актуарные расчёты и их основные задачи.
23. Назовите основные методы распределения ответственности за риск.
24. Виды франшиз, их достоинства и недостатки.
25. Структура страхового тарифа.
26. Брутто-премия, нетто-премия, рисковая премия, рисковая надбавка, нагрузка – что это такое и на основе чего рассчитывается.
27. Расчёт рискованной премии.
28. Расчёт рискованной надбавки. Степень риска. Влияние объёма портфеля
29. Расчёт периодических страховых премий.
30. Использование функции полезности в актуарных расчётах.
31. Модели риска. Индивидуальные модели и их характеристики.
32. Коллективные модели и их характеристики.
33. Сравнение результатов применения различных моделей риска.
34. Применение биномиального распределения для моделирования числа страховых случаев в портфеле договоров.
35. Применение пуассоновского распределения для моделирования числа страховых случаев в портфеле договоров.
36. Применение отрицательного биномиального распределения для моделирования числа страховых случаев в портфеле договоров.
37. Применение геометрического распределения для моделирования числа страховых случаев в портфеле договоров.
38. Применение смешанных пуассоновских распределений для моделирования числа страховых случаев в портфеле договоров.
39. Моделирование совокупного убытка риска и группы рисков с помощью Гамма-распределения.
40. Моделирование совокупного убытка риска и группы рисков с помощью обратного Гауссовского распределения.

41. Моделирование совокупного убытка риска и группы рисков с помощью.
42. Сострахование. Основные понятия.
43. Перестрахование.
44. Методы и формы перестрахования. Отличия факультативного и договорного (облигаторного) перестрахования.
45. Методы и формы перестрахования.
46. Пропорциональное и непропорциональное перестрахование.
47. Квотное и эксцедентное перестрахование – сходства и отличия.
48. Эксцедент убытка.
49. Определение оптимального уровня собственного удержания страховой компании при перестраховании.
50. Таблицы смертности (дожития).
51. Основные проблемы, возникающие при построении таблиц смертности.
52. Основные показатели демографической статистики.
53. Функция дожития.
54. Функция распределения продолжительности жизни. Её связь с функцией дожития.
55. Интенсивность смертности. Связь с функцией дожития.
56. Страхование на случай смерти пожизненное. Формулы для расчёта единовременных и периодических премий.
57. Страхование на случай смерти на срок. Формулы для расчёта премий.
58. Страхование с ограниченным сроком выплат. Расчёт премий.
59. Смешанное страхование. Формулы для расчёта премий.
60. Страховые резервы.

Задачи для зачета

- 1) Страхователь заключил договор страхования жизни на два года с выплатой 1000000 в конце года смерти. Остаточное время жизни описывается законом ${}_t p_x = \exp\left(-\left(\frac{t}{2}\right)^2\right)$, процентная ставка $i = 5\%$.
Вычислить нетто-премию для этого человека.
- 2) Время жизни некоторого конкретного человека в возрасте 20 лет описывается законом де Муавра с предельным возрастом $\omega = 90$ лет. Найти вероятность смерти этого человека в течение ближайших 20 лет.
- 3) Функция выживания задана формулой $s(x) = \sqrt{1 - \frac{x}{110}}$, $0 \leq x \leq 110$. Найти вероятность того, что человек в возрасте 30 лет проживет еще по крайней мере 15 лет.
- 4) Предположим, что в компании застраховано $N = 1000$ человек с вероятностью смерти в течение года $q = 0,4\%$. Компания выплачивает сумму $b = 350000$ руб. в случае смерти застрахованного в течение года

- и не платит ничего, если этот человек доживет до конца года. Определите стоимость страхового полиса, достаточную, чтобы обеспечить вероятность разорения порядка 5%.
- 5) Страхователь заключил договор пожизненного страхования, отсроченного на 5 лет, со страховой суммой 300000 руб. Остаточное время жизни этого человека характеризуется постоянной интенсивностью смертности $\mu = 0,01$, а интенсивность процентов $\delta = 9\%$. Вычислить нетто-ставку для этого человека.
 - 6) Время жизни некоторого конкретного человека в возрасте 25 лет описывается законом де Муавра с предельным возрастом $\omega = 100$ лет. Найти вероятность того, что этот человек проживет еще по крайней мере 25 лет.
 - 7) Страхователь (женщина) в возрасте 40 лет заключил договор, согласно которому, начиная с 55 лет, в течение 20 лет ежегодно в конце года будет производиться выплата в размере 50000 рублей. Эффективная процентная ставка $i = 5\%$. Вычислить величину годовых взносов, которые будут уплачиваться страхователем с 40 до 55 лет.
 - 8) Предположим, что в компании застраховано $N = 1500$ человек с вероятностью смерти в течение года $q = 0,4\%$. Компания выплачивает сумму $b = 400000$ руб. в случае смерти застрахованного в течение года и не платит ничего, если этот человек доживет до конца года. Определите стоимость страхового полиса, достаточную, чтобы обеспечить вероятность разорения порядка 5%.
 - 9) Известно, что $q_{50} = 0,04$. Вычислить ${}_{0,2|0,4}q_{50,1}$, если принято предположение Балдуччи.
 - 10) Время жизни описывается моделью де Муавра с предельным возрастом $\omega = 80$ лет, а эффективная процентная ставка $i = 15\%$. Человек в возрасте 40 лет заключил договор смешанного страхования жизни сроком на 10 лет. Вычислить нетто-ставку для этого человека в процентах (%).

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

3.1. Текущий контроль успеваемости студентов

Текущий контроль успеваемости – это установление уровня знаний, умений, владений студентов по отношению к объему и содержанию разделов (модулей, частей) учебных дисциплин, представленных и утвержденных в учебных планах и учебных программах.

Текущий контроль успеваемости осуществляется через комплекс испытаний студентов в виде устных и письменных опросов, коллоквиумов, контрольных работ, проверки домашних заданий, защиты отчетов,

компьютерного и бланочного тестирования. Возможны и другие виды контроля по усмотрению кафедры, обеспечивающей учебный процесс по данной дисциплине, в том числе, контроль посещаемости занятий.

В систему текущего контроля рекомендуется вводить необязательные мероприятия, позволяющие повысить семестровый рейтинг, например, участие в олимпиадах, научное исследование, участие в научных конференциях с докладом по теме изучаемого предмета и т.д. с назначением определенных баллов, прибавляемых к семестровому рейтингу по дисциплине. При этом рейтинг не должен превышать 100 баллов.

Для текущего контроля успеваемости на кафедрах, осуществляющих учебный процесс, создаются и периодически актуализируются банки тестов, заданий, программы компьютерных проверок и т.п. материалы.

Виды и сроки проведения мероприятий текущего контроля устанавливаются рабочей программой учебной дисциплины.

3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация студентов – это установление уровня знаний, умений, владений обучаемых, как показателя уровня освоения требуемых компетенций, по отношению к объему и содержанию семестровых частей учебных дисциплин или дисциплин в целом.

Оценка промежуточной аттестации студента по дисциплине формируется на основании семестрового рейтинга текущего контроля и рейтинга зачетного и/или экзаменационного испытания.

Зачетное/экзаменационное испытание проводится в сроки, устанавливаемые в соответствии с утвержденными учебными планами, календарными учебными графиками, приказами.

Преподаватель имеет право принять у студента зачет и/или экзамен только при наличии первичных документов по учету результатов промежуточной аттестации. Первичными документами являются экзаменационные и зачетные ведомости, индивидуальные разрешения на сдачу зачетов, экзаменов, курсовых проектов (работ). Все первичные документы должны передаваться в деканат преподавателем лично не позднее следующего дня после проведения испытания промежуточной аттестации.

По результатам промежуточной аттестации студенту, кроме итогового рейтинга по 100-балльной шкале, выставляется итоговая отметка, которая может быть дифференцированной («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), либо недифференцированной («зачтено», «не зачтено»).

При аттестации на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «зачтено» студент считается получившим положительную оценку и прошедшим промежуточную аттестацию. Положительные оценки и соответствующие рейтинги заносятся в первичные документы и зачетные книжки студентов. Записи в зачетных книжках студентов должны осуществляться только после оформления первичных документов.

Оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» проставляются только в первичные документы.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по одному или нескольким учебным курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы или непрохождение промежуточной аттестации в установленные сроки признаются академической задолженностью. Студенты обязаны ликвидировать академическую задолженность.

Виды и сроки проведения мероприятий промежуточной аттестации устанавливаются рабочей программой учебной дисциплины.