

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Финансовая математика»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Какую сумму в рублях нужно вложить в банк под 5% годовых, чтобы через 3 месяца получить 1025 руб., если расчеты ведутся при начислении простых процентов?

- А) 995
- Б) 1000
- В) 1012
- Г) 1050

Правильный ответ: Б

Компетенции: ПК-1

2. Выберите один правильный ответ

Для чего используется эффективная годовая ставка?

- А) Для расчета простых процентов
- Б) Для учета инфляции
- В) Для определения номинальной ставки
- Г) Для сравнения доходности вкладов с разной периодичностью

начисления процентов

Правильный ответ: Г

Компетенции: ПК-1

3. Выберите один правильный ответ

Если проценты начисляются по простой ставке, то с увеличением времени:

- А) Сумма процентов уменьшается
- Б) Сумма процентов увеличивается пропорционально времени
- В) Сумма процентов не изменяется
- Г) Сумма процентов увеличивается экспоненциально

Правильный ответ: Б

Компетенции: ПК-1

4. Выберите один правильный ответ

Если обязательство А имеет текущую стоимость 10000 рублей, а обязательство В – 12000 рублей, то они:

- А) Финансово эквивалентны
- Б) Не являются финансово эквивалентными
- В) Имеют одинаковые сроки погашения

Г) Имеют одинаковые процентные ставки

Правильный ответ: Б

Компетенции: ПК-1

5. Выберите один правильный ответ

Какой параметр не влияет на дисконтирование по сложной процентной ставке?

А) Будущая сумма

Б) Ставка дисконтирования

В) Время

Г) Частота начисления процентов

Правильный ответ: Г

Компетенции: ПК-1

6. Выберите один правильный ответ

Как учитывается инфляция при расчете реальной доходности?

А) Реальная доходность = Номинальная доходность + Уровень инфляции

Б) Реальная доходность = Номинальная доходность – Уровень инфляции

В) Реальная доходность = Номинальная доходность $\times$ Уровень инфляции

Г) Реальная доходность = Номинальная доходность / Уровень инфляции

Правильный ответ: Б

Компетенции: ПК-1

7. Выберите один правильный ответ

Какой параметр определяет временной интервал между платежами в потоке?

А) Сумма платежа

Б) Периодичность платежей

В) Процентная ставка

Г) Срок потока

Правильный ответ: Б

Компетенции: ПК-1

8. Выберите один правильный ответ

Что такое дифференцированный платеж по кредиту?

А) Платеж, который уменьшается с каждым периодом

Б) Платеж, который остается постоянным на весь срок кредита

В) Платеж, который увеличивается с каждым периодом

Г) Платеж, который осуществляется только в конце срока

Правильный ответ: А

Компетенции: ПК-1

9. Выберите один правильный ответ

Что такое текущая доходность облигации?

- А) Отношение купонного дохода к номинальной стоимости облигации
- Б) Отношение купонного дохода к сроку погашения облигации
- В) Отношение купонного дохода к рыночной цене облигации
- Г) Отношение купонного дохода к объему выпуска облигаций

Правильный ответ: В

Компетенции: ПК-1

10. Выберите один правильный ответ

Если поток платежей состоит из 3 выплат по 5000 рублей каждая с интервалом в 6 месяцев, то это:

- А) Неравномерный поток платежей
- Б) Единовременный платеж
- В) Поток с изменяющейся ставкой
- Г) Аннуитет

Правильный ответ: Г

Компетенции: ПК-1

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Количество лет, через которые сумма вклада в банк 5000 руб. удвоится		Ставка годовых простых процентов
1)	10	А)	5%
2)	20	Б)	8%
3)	25	В)	10%
4)	12,5	Г)	4%

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	А	Г	Б

Компетенции: ПК-1

2. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Элементы формулы сложных процентов $S = P \cdot (1 + i)^n$		Значение элементов
1)	S	А)	Начальный вклад
2)	P	Б)	Будущая стоимость вклада
3)	i	В)	Ставка сложных процентов в периоде начисления
4)	n	Г)	Количество периодов начисления

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	В	Г

Компетенции: ПК-1

3. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Формула		Описание формулы
1)	$P = S \cdot (1 - nd)$	А)	Расчет учетной ставки
2)	$S = \frac{P}{1 - nd}$	Б)	Расчета времени
3)	$d = \frac{S - P}{S \cdot n}$	В)	Дисконтирование по простым процентам
4)	$n = \frac{S - P}{S \cdot d}$	Г)	Наращение по простым процентам

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Г	А	Б

Компетенции: ПК-1

4. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Термины		Значения терминов
1)	Простые проценты	А)	Процесс увеличения суммы с течением времени
2)	Сложные проценты	Б)	Процесс приведения будущей суммы к текущей стоимости
3)	Дисконтирование	В)	Проценты, начисляемые на исходную сумму
4)	Наращение	Г)	Проценты, начисляемые на проценты

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Г	Б	А

Компетенции: ПК-1

5. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Тип обязательства		Характеристика обязательства
1)	Разовое обязательство	А)	Серия равных платежей через равные промежутки времени
2)	Аннуитет	Б)	Единовременный платеж в определенный момент времени

3)	Бессрочный аннуитет	В)	Аннуитет с бесконечным числом платежей
4)	Градуированный аннуитет	Г)	Аннуитет с изменяющимися платежами

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	В	Г

Компетенции: ПК-1

6. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Номинальная ставка при уровне инфляции 4%		Реальная ставка
1)	10%	А)	3%
2)	14%	Б)	15%
3)	19%	В)	10%
4)	7%	Г)	6%

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	Б	А

Компетенции: ПК-1

7. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Тип ренты		Описание типа
1)	Обычная рента	А)	Платежи начинаются через определенный период
2)	Авансовая рента	Б)	Платежи продолжаются бесконечно
3)	Отложенная рента	В)	Платежи производятся в начале каждого периода
4)	Бессрочная рента	Г)	Платежи производятся в конце каждого периода

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	А	Б

Компетенции: ПК-1

8. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Термин теории кредитных расчетов		Описание термина
--	----------------------------------	--	------------------

1)	График погашения кредита	А)	Период, в течение которого не начисляются проценты
2)	Полная стоимость кредита	Б)	План выплат по кредиту с указанием сумм и сроков
3)	Льготный период	В)	Общая сумма затрат заемщика по кредиту
4)	Рефинансирование кредита	Г)	Замена текущего кредита на новый с более выгодными условиями

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	А	Г

Компетенции: ПК-1

9. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Сумма, вносимая ежегодно в течение 3 лет под 5% годовых, руб.		Будущая стоимость потока платежей, руб.
1)	10000	А)	63050
2)	20000	Б)	15762,5
3)	15000	В)	47287,5
4)	5000	Г)	31525

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	А	В	Б

Компетенции: ПК-1

10. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Показатель риска		Описание показателя
1)	Бета-коэффициент	А)	Мера изменчивости доходности актива
2)	Волатильность	Б)	Показатель, отражающий риск акции относительно рынка
3)	Стандартное отклонение	В)	Мера связи между доходностями двух активов
4)	Ковариация	Г)	Статистический показатель, измеряющий разброс данных

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции: ПК-1

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Установите последовательность приведения двух платежей к одной дате:

А) Расчет текущей стоимости каждого платежа

Б) Определение суммы и сроков платежей

В) Выбор даты приведения

Г) Сравнение приведенных сумм

Правильный ответ: Б, В, А, Г

Компетенции: ПК-1

2. Установите последовательность замены одного финансового обязательства на другое:

А) Определение суммы и срока нового обязательства

Б) Определение суммы и срока исходного обязательства

В) Расчет эквивалентности обязательств

Г) Проверка выполнения условий замены

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции: ПК-1

3. Расположите значения суммы кредита (тыс. руб.), которую клиент взял в банке под ставку простых годовых процентов в размере 10% на 2 года, в порядке возрастания суммы процентов, которую он заплатит:

А) 50

Б) 100

В) 75

Г) 130

Правильный ответ: А, В, Б, Г

Компетенции: ПК-1

4. Установите последовательность видов процентных ставок по убыванию текущей стоимости при дисконтировании:

А) Простая процентная ставка 8%

Б) Сложная процентная ставка 8%

В) Номинальная процентная ставка 8% с ежемесячной капитализацией

Г) Эффективная процентная ставка 8%

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции: ПК-1

5. Установите последовательность анализа потока платежей:

А) Определение временных интервалов между платежами

Б) Расчет текущей стоимости потока платежей

В) Определение суммы каждого платежа

Г) Выбор ставки дисконтирования

Правильный ответ: А, В, Г, Б

Компетенции: ПК-1

6. Установите последовательность расчета реальной процентной ставки:

А) Определение номинальной процентной ставки

Б) Применение формулы Фишера

В) Расчет уровня инфляции

Г) Получение реальной процентной ставки

Правильный ответ: А, В, Б, Г

Компетенции: ПК-1

7. Установите последовательность видов инфляции по возрастанию ее темпа:

А) Умеренная инфляция (до 10% в год)

Б) Галопирующая инфляция (10–100% в год)

В) Гиперинфляция (свыше 100% в год)

Г) Дефляция (отрицательная инфляция)

Правильный ответ: Г, А, Б, В

Компетенции: ПК-1

8. Установите последовательность расчета доходности портфеля ценных бумаг:

А) Суммирование взвешенных доходностей

Б) Расчет взвешенной доходности

В) Расчет доли каждой ценной бумаги в портфеле

Г) Определение доходности каждой ценной бумаги

Правильный ответ: Г, В, Б, А

Компетенции: ПК-1

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Процентные ставки разного вида, применение которых при одинаковых начальных условиях дает одинаковые финансовые результаты, называются _____.

Правильный ответ: эквивалентными.

Компетенции: ПК-1

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ проценты – это проценты, для начисления которых применяют последовательно изменяющуюся базу начисления, то есть сумму, полученную на предыдущем этапе наращивания или дисконтирования.

Правильный ответ: сложные.

Компетенции: ПК-1

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ векселя – передача векселя векселедержателем банку для получения вексельной суммы до наступления даты платежа.

Правильный ответ: учет.

Компетенции: ПК-1

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ прибыли – это повторное выгодное вложение денежных средств в финансовые активы с целью увеличения дохода.

Правильный ответ: реинвестирование.

Компетенции: ПК-1

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ платежей – это последовательность величин самих платежей (со знаками) и моментов времени, когда они осуществлены.

Правильный ответ: поток.

Компетенции: ПК-1

6. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Индекс _____ – показатель, отражающий изменение уровня цен на товары и услуги за определенный период.

Правильный ответ: инфляции.

Компетенции: ПК-1

7. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ платежей – это объединение нескольких платежей в один с установлением единого срока погашения.

Правильный ответ: консолидация.

Компетенции: ПК-1

8. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ платеж – это способ погашения долга, при котором заемщик выплачивает основную сумму кредита равными частями, а проценты начисляются на остаток задолженности.

Правильный ответ: дифференцированный.

Компетенции: ПК-1

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Сумма в 10000 руб. инвестирована под ставку простых годовых процентов в размере 8% на 2 года. Определить итоговую сумму в рублях, которую получит инвестор? *(Ответ запишите в виде числа)*

Правильный ответ: 11600.

Компетенции: ПК-1

2. Вкладчик положил в банк 70000 рублей под ставку сложных процентов в размере 9% годовых с ежегодной капитализацией. Сколько лет потребуется, чтобы сумма выросла до 120000 рублей? *(Ответ запишите в виде числа с точностью до двух знаков после запятой)*

Правильный ответ: 6,26.

Компетенции: ПК-1

3. Как называется коэффициент дисконтирования, который показывает, какую долю составляет первоначальная величина долга в окончательной сумме?

Правильный ответ: дисконтный множитель.

Компетенции: ПК-1

4. Как называется процесс, обратный дисконтированию?

Правильный ответ: наращение (компаундирование).

Компетенции: ПК-1

5. Как называются деньги или ресурсы, которые одна сторона предоставляет другой под проценты с условием возврата в оговорённый срок?

Правильный ответ: кредит.

Компетенции: ПК-1

6. Определить текущую стоимость потока платежей в рублях, если ежемесячно в течение 1 года вносится по 2000 рублей под 12% годовых. *(Ответ запишите в виде числа, округляя до целых)*

Правильный ответ: 22510.

Компетенции: ПК-1

7. Определить текущую стоимость отложенной ренты в рублях, если рента в 10000 руб. начинается через 2 года и длится 5 лет, а ставка составляет 6%. *(Ответ запишите в виде числа)*

Правильный ответ: 37349.

Компетенции: ПК-1

8. Как называется рента, если платежи поступают в конце очередного промежутка времени?

Правильный ответ: постнумерандо.

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Имеется два вида вкладов в банке: а) с ежеквартальной выплатой 5% от начального вклада (но без начисления процентов на проценты); б) с последующим начислением процентов на проценты (но без ежеквартальных выплат) по процентной ставке 4% в квартал. В обоих случаях вклад вносится сроком на 2 года. Какой из вкладов выгоднее для вкладчика? При каких значениях процентной ставки выгоднее первый вид вклада? Те же два вопроса при условии ежеквартальной инфляции 2%.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

1. Рассмотрим вклад (а). Нарастание происходит по схеме простых процентов. Пусть начальный вклад S_0 . Если ежеквартально начисляется 5% от начального вклада, то годовая процентная ставка будет равна $4\% \cdot 5\% = 20\%$. Получаем наращенную через год сумму:

$$S_2 = S_0 \cdot (1 + 2 \cdot 0,2) = 1,4 \cdot S_0$$

Процентные деньги составляют $0,4 \cdot S_0$.

Теперь рассмотрим вклад (б). Нарастание происходит по схеме сложных процентов. Пусть начальный вклад S_0 . Если ежеквартально начисляется 4% от начального вклада, то за 2 года будет произведено 8 начислений по формуле сложных процентов. Нарастенная сумма будет равна:

$$S_2 = S_0 \cdot (1 + 0,04)^8 = 1,3686 \cdot S_0$$

Процентные деньги составляют $1,3686 \cdot S_0$.

Таким образом, для вкладчика является более выгодным вклад (а).

2. Узнаем, при каких еще значениях процентной ставки i выгоднее первый вид вклада.

Для этого решим неравенство

$$1,4 \cdot S_0 > S_0 \cdot (1 + i)^8 \\ i < 0,0430.$$

Таким образом, первый вид вклада выгоднее второго при ежеквартальной процентной ставке второго вклада менее 4,3%.

Вычислим реальную процентную ставку по первому вкладу при условии ежеквартальной инфляции 2%:

$$(0,05 - 0,02)/(1 + 0,02) = 0,03/1,02 \approx 0,0294.$$

То есть искомая ставка равна 2,94% в квартал.

Вычислим реальную процентную ставку по второму вкладу:

$$(0,04 - 0,02)/(1 + 0,02) = 0,02/1,02 \approx 0,0196.$$

То есть 1,96% кварталных.

3. По условию первого вклада проценты снимают со счёта, и хотя номинально сумма одна и та же, она имеет разную покупательную способность

в разные моменты времени. Но здесь это не будем учитывать. Вычислим наращенные суммы по первому и второму видам вкладов:

$$а) S_2 = S_0 \cdot (1 + 8 \cdot 0,0294) = 1,2352 \cdot S_0;$$

$$б) S_2 = S_0 \cdot (1 + 0,0196)^8 = 1,1680 \cdot S_0.$$

Следовательно, в условиях инфляции первый вид вклада по-прежнему является более выгодным.

4. Решая неравенство

$$1,2352 \cdot S_0 > S_0 \cdot (1 + i)^8,$$

получаем $i < 0,0268$.

Таким образом, первый вид вклада выгоднее второго в условиях инфляции при ежеквартальной процентной ставке второго вклада менее 2,68%.

Ответ: первый вид вклада выгоднее второго при ежеквартальной процентной ставке второго вклада менее 4,3%; первый вид вклада выгоднее второго в условиях инфляции при ежеквартальной процентной ставке второго вклада менее 2,68%.

Критерии оценивания:

- расчет процентных денег и их сравнение по разным вкладам;
- расчет реальной процентной ставки по вкладам;
- расчет наращенных сумм по вкладам и их сравнение;
- определение значений выгодной процентной ставки.

Компетенции: ПК-1

2. В банк на депозит на 3 года положили 30000 рублей под 10% годовых. Определить, насколько прибыльнее был бы вариант, когда годовой доход добавлять к счету, на который будут начисляться проценты, чем вариант, когда проценты каждый год забираются клиентом. Определить то же самое через 10 лет.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

1. Для ответа на первый вопрос используем формулу для вычисления сложных процентов:

$$S = P \cdot (1 + i)^n$$
$$30000 \cdot \left(1 + \frac{10\%}{100\%}\right)^3 = 30000 \cdot 1,1^3 = 39930 \text{ руб.}$$

Прибыль в этом случае равна

$$39930 - 30000 = 9930 \text{ руб.}$$

Во втором случае годовой доход будет равен

$$30000 \cdot \frac{10\%}{100\%} = 3000 \text{ руб.}$$

Следовательно, прибыль за три года будет равна

$$3000 \cdot 3 = 9000 \text{ руб.}$$

Первый вариант будет выгоднее второго на

$$9930 - 9000 = 930 \text{ руб.}$$

2. Для ответа на второй вопрос используем формулу для вычисления сложных процентов:

$$30000 \cdot \left(1 + \frac{10\%}{100\%}\right)^{10} = 30000 \cdot 1,1^{10} \approx 77812,27 \text{ руб.}$$

Прибыль в этом случае равна

$$77812,27 - 30000 = 47812,27 \text{ руб.}$$

Во втором случае годовой доход будет равен

$$30000 \cdot \frac{10\%}{100\%} = 3000 \text{ руб.}$$

Следовательно, прибыль за десять лет будет равна

$$3000 \cdot 10 = 30000 \text{ руб.}$$

Первый вариант будет выгоднее второго на

$$47812,27 - 30000 = 17812,27 \text{ руб.}$$

Ответ: вариант, когда годовой доход добавлять к счету, на который будут начисляться проценты, чем вариант, когда проценты каждый год забираются клиентом прибыльней через 3 года на 930 руб., а через 10 лет – на 17812,27 руб.

Критерии оценивания:

- определение прибыльности вклада на депозит;
- определение прибыльности вклада через период времени.

Компетенции: ПК-1

3. В первый год на счет положили 1 тыс. руб., вклад каждого последующего года увеличивали на 100 руб. по сравнению с предыдущим. Найти наращенную сумму через 6 лет, если процентная ставка 18% годовых. Каково должно быть ежегодное увеличение вклада для того, чтобы через 6 лет на счету оказалось 15 тыс. руб.? Какова должна быть процентная ставка для того, чтобы через 6 лет на счету оказалось 15 тыс. руб.?

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

1. Для того, чтобы ответить на первый вопрос, рассмотрим 6 потоков платежей: первый – постоянная рента с платежом $R_1 = 1000$ руб. продолжительностью 6 лет, а остальные – постоянные ренты с суммой $R_2 = 100$ руб. и продолжительностями 5, 4, 3, 2 и 1 год соответственно. Искомая наращенная сумма равна:

$$S = R_1 \cdot \frac{(1+i)^7 - 1}{i} + R_2 \cdot \left(\frac{(1+i)^5 - 1}{i} + \frac{(1+i)^4 - 1}{i} + \frac{(1+i)^3 - 1}{i} + \frac{(1+i)^2 - 1}{i} + \frac{(1+i) - 1}{i} \right)$$

Годовая процентная ставка $i = 0,18$. Эту формулу можно свернуть по формуле суммы геометрической прогрессии:

$$S = R_1 \cdot \frac{(1+i)^7 - 1}{i} + R_2 \cdot \frac{(1+i)^6 - 1 - 6i}{i^2}$$

Тогда

$$S = 1000 \cdot \frac{(1 + 0,18)^7 - 1}{0,18} + 100 \cdot \frac{(1 + 0,18)^6 - 2,08}{0,18^2} = 14053,72 \text{ руб.}$$

2. Пусть x – ежегодное увеличение вклада для того, чтобы через 6 лет на счету оказалось 15 тыс. руб. Воспользуемся той же формулой и вычислим:

$$15000 = 1000 \cdot \frac{(1 + 0,18)^7 - 1}{0,18} + x \cdot \frac{(1 + 0,18)^6 - 2,08}{0,18^2}$$

Из этого уравнения получаем: $x = 149,49$. Таким образом, ежегодно нужно увеличивать вклад на 149,49 руб., чтобы через 6 лет на счету оказалось 15 тыс. руб.

3. Теперь вычислим процентную ставку i для того, чтобы через 6 лет на счету оказалось 15 тыс. руб.:

$$15000 = 1000 \cdot \frac{(1 + i)^7 - 1}{i} + 100 \cdot \frac{(1 + i)^6 - 1 - 6i}{i^2}$$

С помощью последовательных приближений можно подобрать процентную ставку так, чтобы равенство выполнялось. Из предшествующих вычислений понятно, что ставка 18% годовых мала. Проверим, например, 30%, получим сумму 19834,85 – намного больше требуемой. При ставке 20% годовых получим сумму 14880,81 – с недостатком. Если приближать до сотых долей процента, то равенство выполняется при $i = 0,2032$.

Таким образом, при процентной ставке 20,32% годовых через 6 лет на счету окажется 15 тыс. руб.

Ответ: наращенная сумма через 6 лет равна 14053,72 руб.; ежегодно нужно увеличивать вклад на 149,49 руб., чтобы через 6 лет на счету оказалось 15 тыс. руб.; при процентной ставке 20,32% годовых через 6 лет на счету окажется 15 тыс. руб.

Критерии оценивания:

- определение наращенной суммы;
- определение ежегодного увеличения вклада;
- определение процентной ставки.

4. В начале года страховая компания кладет в банк 7 д. ед. под 9,5% годовых. В любой момент года возможен страховой случай, когда компании придется выплатить 7 д. ед. страхового возмещения. Найти математическое ожидание суммы на счете компании к концу года, предполагая, что за год страховой случай произойдет обязательно. Ответ округлить до сотых.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

1. В этой задаче речь идет о непрерывной случайной величине «момент платежа», распределенной равномерно, в данном случае с плотностью вероятности, равной 1 на отрезке $[0,1]$ и равной 0 вне этого отрезка.

Самая грубая оценка искомого математического ожидания основывается на том, что распределение равномерное и среднее значение остатка на счете есть

среднее арифметическое между двумя крайними случаями: страховой случай произошёл либо в момент $t = 0$, либо в момент $t = 1$.

При $t = 0$ на счёте останется 0, а при $t = 1$ на счёте останется

$$7 \cdot 0,095 = 0,665 \text{ д. ед.},$$

в среднем $\frac{0+0,665}{2} = 0,3325 \text{ д. ед.}$

2. Другая грубая оценка искомого математического ожидания исходит из того, что математическое ожидание момента страхового случая (и платежа) равно 0,5, т. к. для равномерного закона среднее значение находится в центре отрезка. В момент 0,5 произойдёт страховой случай, будет выплачена сумма, равная 7 д. ед. Затем, ещё полгода на остаток будут начисляться проценты. Тогда получаем:

$$S = (7 \cdot 1,095^{\frac{1}{2}} - 7) \cdot 1,095^{\frac{1}{2}} \approx 0,34004266 \text{ д. ед.}$$

3. Точное же значение получится при вычислении интеграла:

$$\int_0^1 (7 \cdot 1,095^t - 7) \cdot 1,095^{1-t} dt = 7 \cdot \left(1,095 - \frac{0,095}{\ln 1,095}\right) \approx 0,3375286 \approx 0,34 \text{ руб.}$$

Точное значение получается меньше, чем приближённая оценка.

Ответ: 0,34 руб.

Критерии оценивания:

- нахождение среднего арифметического между двумя крайними страховыми случаями;
- приближенная оценка математического ожидания суммы;
- нахождение точного значения математического ожидания суммы.

Компетенции: ПК-1

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Финансовая математика» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии
института компьютерных систем и
информационных технологий

Ветрова Н. Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.	Дополнен комплектом оценочных материалов	протокол заседания кафедры прикладной математики № <u>8</u> от <u>24.02.2025</u>	 В.В. Малый