



Образовательное учреждение высшего образования  
**«Южно-Уральский институт управления и экономики»**

---

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
по выполнению домашней контрольной работы по дисциплине**

**«МАТЕМАТИКА ФИНАНСОВ»**

**Специальность  
38.05.01 «Экономическая безопасность»  
Специализация  
Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности**

Для заочной формы обучения

Челябинск  
2018

**Математика финансов: Методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы / И.А. Сергеичева - Челябинск: ОУ ВО «Южно-Уральский институт управления и экономики», 2018. - 11с.**

**Математика финансов: Методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы:** Предназначены для специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность»

© Издательство ОУ ВО «Южно-  
Уральский институт управления и  
экономики», 2018

Образовательное учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский институт управления и экономики»

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

По дисциплине «Математика финансов»

Вариант № \_\_\_\_

Выполнил(а) студент(ка)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (Фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (Адрес проживания)

Группа

\_\_\_\_\_

Дата отправления «\_\_»

\_\_\_\_ 201\_ г.

Результат проверки \_\_\_\_\_

Проверил преподаватель \_\_\_\_\_

Дата проверки \_\_\_\_\_

г. Челябинск, 201\_

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Методические рекомендации по выполнению контрольных заданий...	5
Задания для домашней контрольной работы.....	18
Рекомендуемый список литературы.....	30

## ВВЕДЕНИЕ

Цель курса математики финансов в системе подготовки экономиста – освоение необходимого математического аппарата.

Это необходимо для анализа моделирования и решения прикладных экономических задач, в том числе с использованием ЭВМ.

Задачи изучения математики финансов как фундаментальной дисциплины состоят в развитии логического и алгоритмического мышления, в выработке умения моделировать реальные экономические процессы.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Таблица 1 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Вид деятельности и проф. задачи	Планируемые результаты	Уровень освоения компетенции
ОПК-1	способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач		<u>знать:</u> -основные понятия и категории статистики - типовые операции в статистике: сводка, группировка, контроль данных. - основные принципы и методы проведения статистических исследований <u>уметь:</u> -проводить статистические наблюдения в различных сферах; - собирать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию о процессах. - использовать методы статистики для оценки экономического и хозяйственного положения отраслей, предприятий, регионов и т.д. <u>владеть:</u> - методами обработки статистической информации: сводка, группировка данных.	Пороговый

			<p>- методами организации и проведения статистического наблюдения.</p>	
			<p><u>знать:</u>  - основные понятия и категории статистики  - типовые операции в статистике: сводка, группировка, контроль данных.  - основные принципы и методы проведения статистических исследований</p> <p><u>уметь:</u>  - проводить статистические наблюдения в различных сферах;  - собирать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию о процессах.  - использовать методы статистики для оценки экономического и хозяйственного положения отраслей, предприятий, регионов и т.д.</p> <p><u>владеть:</u>  - методами обработки статистической информации: сводка, группировка данных.  - методами организации и проведения статистического наблюдения.</p>	Базовый
			<p><u>знать:</u>  - основные понятия и категории статистики  - типовые операции в статистике: сводка, группировка, контроль данных.  - основные принципы и методы проведения статистических исследований</p> <p><u>уметь:</u>  - проводить статистические наблюдения в различных сферах;  - собирать, обрабатывать, интерпретировать и</p>	Продвинутый

			<p>представлять информацию о процессах.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы статистики для оценки экономического и хозяйственного положения отраслей, предприятий, регионов и т.д.</li> </ul> <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обработки статистической информации: сводка, группировка данных.</li> <li>- методами организации и проведения статистического наблюдения.</li> </ul>	
ПК-30	<p>способностью строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты</p>	<p><b>Информационно-аналитическая деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Поиск и оценка источников информации, анализ данных, необходимых для экономических расчетов;</li> <li>• Обработка массивов статистических данных, экономических показателей, характеризующих социально-экономические процессы в соответствии с поставленной задачей, анализ, интерпретация, оценка полученных результатов и обоснование выводов;</li> <li>• Оценка экономической эффективности проекта</li> </ul>	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и категории статистики</li> <li>- типовые операции в статистике: сводка, группировка, контроль данных.</li> <li>- основные принципы и методы проведения статистических исследований</li> </ul> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить статистические наблюдения в различных сферах;</li> <li>- собирать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию о процессах.</li> <li>- использовать методы статистики для оценки экономического и хозяйственного положения отраслей, предприятий, регионов и т.д.</li> </ul> <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обработки статистической информации: сводка, группировка данных.</li> <li>- методами организации и проведения статистического наблюдения.</li> </ul>	Пороговый

			<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные понятия и категории статистики</li> <li>- типовые операции в статистике: сводка, группировка, контроль данных.</li> <li>- основные принципы и методы проведения статистических исследований</li> </ul> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-проводить статистические наблюдения в различных сферах;</li> <li>- собирать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию о процессах.</li> <li>- использовать методы статистики для оценки экономического и хозяйственного положения отраслей, предприятий, регионов и т.д.</li> </ul> <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обработки статистической информации: сводка, группировка данных.</li> <li>- методами организации и проведения статистического наблюдения.</li> </ul>	Базовый
			<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные понятия и категории статистики</li> <li>- типовые операции в статистике: сводка, группировка, контроль данных.</li> <li>- основные принципы и методы проведения статистических исследований</li> </ul> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-проводить статистические наблюдения в различных сферах;</li> <li>- собирать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию о процессах.</li> <li>- использовать методы статистики для оценки экономического и</li> </ul>	Продвинутый



			хозяйственного положения отраслей, предприятий, регионов и т.д. <u>владеть:</u> - методами обработки статистической информации: сводка, группировка данных. - методами организации и проведения статистического наблюдения.	
--	--	--	---	--

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

### Тема 1 Простые проценты

*Сущность простых процентов состоит в том, что база для начисления процентов не изменяется от одного периода к другому, и наращение первоначальной суммы описывается арифметической прогрессией.*

Размер прибыли от размещения денежных средств зависит от следующих факторов:

- размер размещаемого капитала (P);
- срок размещения капитала в годах (n);
- размер процентной ставки (i).

Размер дохода ( процентных денег) (L) можно рассчитать по формуле:

$$L = P * n * i$$

По окончании договора заемщик должен выплатить кредитору сумму размещаемого капитала и сумму начисленных процентов. Данная величина называется наращенной суммой (S) и рассчитывается по формуле:

$$S = P + L = P + P * n * i = P ( 1 + n * i )$$

( 1 + n \* i ) - множитель наращения простых процентов.

Если в кредитной сделке ее срок не равен целому числу лет, то период сделки определяется дробью:

$$n = \frac{t}{k}$$

t – продолжительность сделки в днях;

k – календарное число дней в году;

тогда формула наращенной суммы будет иметь вид:

$$S = P \left( 1 + \frac{t}{k} * i \right)$$

Размер выбранного периода времени может исчисляться по разному, в этой связи применяются следующие методики расчета:

- **английская практика** – точные расчеты с точным числом дней кредита между двумя датами и продолжительностью года равной календарному;
- **французская практика** – обыкновенные проценты с точным числом дней кредита и продолжительностью года 360дней;
- **германская практика** – простые проценты с приблизительным числом дней кредита ( каждый месяц равен 30 дням ) и продолжительностью года 360 дней.

**Запомните:** при применении любой из практик день заключения сделки к расчету процентов не принимается.

**Пример:** Рассчитать число дней для расчета процентов по сделке с применением всех практик, если договор заключен 18.01 и расторгнут 03.03 ( год невисокосный)

**Решение:**

	английская	французская	германская
январь	31- 18 =13	31- 18 =13	30-18=12
Февраль	28	28	30
Март	3	3	3
итого	44	44	45

**Ответ:** английская практика 44 дня; французская практика 44 дня; германская практика 45 дней.

Если для расчета наращенной суммы используются процентные ставки различные для отдельных промежутков времени (дискретные) внутри срока сделки, то наращенная сумма рассчитывается по формуле:

$$S = P (1 + n(1) * i (1) + n (2) * i (2) + \dots + n(t) * i (t))$$

**Пример:** Рассчитать сумму накопленного долга, если предлагаются следующие условия для годового депозита: первое полугодие ставка 20% годовых, каждое последующий квартал ставка увеличивается на 8% . Сумма размещаемых средств 50000 рублей.

**Решение:**

Определим различные сроки изменения ставок внутри периода сделки:  $n = 1 = 0.5 + 0.25 + 0.25 /$

Определим различные изменения ставок внутри периода сделки:  $i(1) = 20 \%$ ;  $i(2) = 28 \%$ ;  $i(3) = 36 \%$ .

Рассчитаем наращенную сумму:  $S = 50000 (1 + 0,5 * 0,2 + 0,25 + 0,28 + 0,25 + 0,36) = 63000$ .

**Ответ:** 63000 рублей

Если срок сделки не равен целому числу лет (выражен дробным числом), то для расчета наращенной суммы используется смешанный метод начисления процентов. Формула наращенной суммы в этом случае выглядит следующим образом:

$$S = P \left( 1 + \frac{j}{m} \right)^a * \left( 1 + b * \frac{j}{m} \right)$$

$a$  – количество целых периодов начисления процентов в течении срока сделки;  
 $b$  – отношение оставшегося периода начисления процентов к периоду начисления процентов.

**Пример:** На сумму 600000 рублей ежеквартально начисляются сложные проценты по ставке 12 % годовых. Проценты начисляются в течении 16 месяцев. Определить наращенную сумму.

**Решение:**

Определим целый и дробный период сделки: Так как проценты начисляются ежеквартально (1 квартал = 3 месяца), то в 16 месяцев содержат 5 целых кварталов ( $5 * 3 = 15$ ). Дробный период сделки составляет  $16 - 15 = 1$  месяц. Один месяц от периода начисления процентов (квартала) составляет  $1 / 3$ .

$a = 5$ ;  $b = 1/3$ .

Рассчитаем наращенную сумму:

$$S = 600000 \left( 1 + \frac{0,12}{4} \right)^5 * \left( 1 + \frac{1}{3} * \frac{0,12}{4} \right) = 723595,62$$

**Ответ:** 723595 рублей 62 копейки

. (2, тема.1, §1.1; с.5-12);

## Тема 2 Сложные проценты

*Сущность сложных процентов состоит в том, что база для начисления процентов не изменяется от одного периода к другому на сумму процентов начисленных в предыдущем периоде (капитализация), и наращение первоначальной суммы описывается геометрической прогрессией.*

Наращенная сумма при расчете сложных процентов рассчитывается по формуле:

$$S = P ( 1 + I )^n$$

Если капитализация производится несколько раз в год, а договоре указывается годовая процентная ставка, которая называется номинальной, то наращение суммы рассчитывается по формуле:

$$S = P \left( 1 + \frac{j}{m} \right)^{mn}$$

Где:

S – наращенная сумма долга;

P- первоначальная сумму договора;

J – номинальная годовая ставка начисления процентов;

n – срок сделки в годах;

m - количество начислений процентов в течении года.

**Пример:** Рассчитать сумму накопленного долга, если, депозит открыт на срок 3 года. Сумма размещаемых средств 50000 рублей. Проценты по ставке 10% годовых начисляются ежеквартально.

#### **Решение:**

Рассчитаем наращенную сумму:

$$S = 50000 \left( 1 + \frac{0,1}{4} \right)^{4 \cdot 3} = 67247,42$$

**Ответ:** 67247 рублей 42 копейки.

. (2, тема.2, §2.1; с27-29);

### **Тема 3 Дисконтирование**

Дисконтирование – это процесс определения современной т.е. текущей стоимости капитала, если известна его будущая стоимость.

Различают математическое и банковское дисконтирование. Банковское дисконтирование осуществляется на основе учетной ставки (d), математическое

на основе процентной ставки (I). Дисконтирование осуществляется как по простым, так и по сложным процентам.

#### **Дисконтирование по простым процентам:**

Математическое дисконтирование осуществляется по формуле:

$$P = \frac{S}{1 + n \cdot i}$$

Банковское дисконтирование осуществляется по формуле:

$$P = S \cdot (1 - n \cdot d).$$

**Пример:** Вексель номинальной стоимостью 500000 рублей был учтен в банке за 90 дней до срока погашения по учетной ставке 16% годовых. Определить дисконтированную величину векселя, при продолжительности года 360 дней..

**Решение:**  $P = 500000 (1 - 90/360 \cdot 0,16) = 480000$ .

**Ответ:** 480000 рублей.

#### **Дисконтирование по сложным процентам:**

Математическое дисконтирование осуществляется по формуле:

$$P = \frac{S}{(1 + i)^n}$$

Банковское дисконтирование осуществляется по формуле:

$$P = S (1 - d)^n$$

**Пример:** Владелец долгового обязательства номинальной стоимостью 6000000 рублей со сроком погашения 2 года, сразу же после заключения договора учел его в банке по сложной ставке 9% годовых. Определить дисконтированную величину долгового обязательства, если проценты начисляются ежеквартально.

**Решение:**

$$P = 6000000 * \left( 1 - \frac{0,09}{4} \right)^{4*2} = 5001326,40$$

**Ответ:** 5001326 рублей 40 копеек

(2, тема.1, §1.3; с14-21);

### **Тема 4 Инфляция**

Для количественной оценки инфляции используют такие показатели как уровень инфляции (r) и индекс инфляции (U).

Уровень инфляции показывает на сколько процентов выросли цены за рассматриваемый период времени.

$$r = \frac{S(1) - S(0)}{S(0)}$$

r - уровень инфляции;

S(0) – цена товара на начало рассматриваемого периода;

S(1) - цена товара на конец рассматриваемого периода.

Для определения во сколько раз в среднем за рассматриваемый период выросли цены рассчитывается индекс инфляции.

$$U = 1 + r.$$

Если известен уровень инфляции за определенный период в течении срока сделки, то индекс инфляции можно найти по формуле:

$$U = (1 + r)^n$$

n – количество изменений уровня инфляции в течении срока сделки.

Определим формулы различных процентных ставок с учетом инфляции при применении простых процентов.

Процентная ставка с учетом инфляции:

$$l(r) = \frac{(1 + n * l)^n * U - 1}{n}$$

Учетная ставка с учетом инфляции:

$$d(r) = \frac{U - 1 + n \cdot d}{U \cdot n}$$

Определим формулы различных процентных ставок с учетом инфляции при применении сложных процентов.

Процентная ставка с учетом инфляции

$$i_{cr} = (1 + i) \cdot \sqrt[n]{U} - 1$$

Учетная ставка с учетом инфляции

$$j_{cr} = m \left[ \left( 1 + \frac{j}{m} \right) \cdot \sqrt[n]{U} - 1 \right]$$

Номинальная процентная ставка с учетом инфляции

$$d_{cr} = 1 - \frac{1 - d}{\sqrt[n]{U}}$$

**Пример:** Кредит в размере 50000 рублей выдан на 2 года. Реальная доходность операции составляет 10 % годовых. Ожидаемый уровень инфляции составляет 15% в год. Определить процентную ставку учитывающую инфляцию по простым процентам и сумму накопленного долга.

**Решение:** Определим индекс инфляции за весь срок сделки:

$$U = (1 + 0,15)^2 = 1,32$$

Определим процентную ставку учитывающую инфляцию:

$$l(r) = \frac{(1 + 2 \cdot 0,1) \cdot 1,15 - 1}{2} = 0,19$$

Процентная ставка учитывающая инфляцию составляет 19% годовых.

Найдем наращенную сумму с учетом инфляции:

$$S(r) = 50000 (1 + 2 \cdot 0,19) = 69000.$$

**Ответ:** 69000 рублей

(2, тема.2, §2.3; с30-35);

n\*m



$$S = R \frac{(1 + j/m)^m - 1}{j}$$

### Тема 5 Потоки платежей. Финансовые ренты

Поток платежей все члены которого положительные величины, а временные интервалы между платежами одинаковы называют финансовой рентой или аннуитетом.

Обобщающими характеристиками финансовой ренты являются:

- наращенная сумма (S) – сумма всех членов потока платежей с начисленными на них процентами на конец срока, то есть на дату последней выплаты;

- современная величина (A) (современная стоимость, капитализированная стоимость) – это сумма всех членов потока, дисконтированных на определенный момент времени, совпадающий с началом потока или предшествующий ему. Современная величина показывает какую сумму следовало бы иметь на этот момент, что бы при начислении установленных процентов на момент окончания ренты получить наращенную сумму.

- размер платежа финансовой ренты (R) – сумма всех внесенных платежей в течении года, одним или несколькими платежами

Различают два вида финансовых рент: рента постнумерандо - платежи осуществляются в конце периода, рента пренумерандо - платежи осуществляются в начале периода.

Величина финансовой ренты зависит от количества платежей в году (P) и от количества начислений процентов в году (m).

**Формулы для расчета наращенной суммы ренты постнумерандо:**

P=1; m=1

$$S = R \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$P=1; m>1$$

$$P > 1; m=1$$

$$S = R/P \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^{1/p} - 1}$$

$$P>1; m= p$$

$$S = R \frac{(1+j/m)^{n*m} - 1}{j}$$

$$P>1; m \neq 1$$

$$S = R/P \frac{(1+j/m)^{n*m} - 1}{(1+j/m)^{m/p} - 1}$$

**Формулы для расчета современной величины ренты постнумерандо:**

$$P=1; m=1$$

$$A = \frac{R}{i} \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$P=1; m>1$$

$$A = R \frac{(1+j/m)^{n*m} - 1}{(1+j/m)^m - 1}$$

$$P> 1; m=1$$

$$A = R/P \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$(1 + i)^{1/p} - 1$$

$$P > 1; m = p$$

$$A = R \frac{(1 + j/m)^{n \cdot m} - 1}{j}$$

$$P > 1; m \neq 1$$

$$A = R/P \frac{(1 + j/m)^{n \cdot m} - 1}{(1 + j/m)^{m/p} - 1}$$

**Пример:** В инвестиционный фонд в течение 3-х лет вносится в конце по 100000 рублей. На взносы начисляются сложные проценты по ставке 12% годовых. Определить размер инвестиционного фонда если взносы осуществляются один раз в год, а проценты начисляются ежеквартально.

**Решение:** Необходимо определить формулу для проведения расчета для нахождения размера инвестиционного фонда (S). Для этого определяем дополнительные данные: взносы осуществляются один раз в год (  $P = 1$  ), проценты начисляются ежеквартально (  $m = 4$  ). Этим параметрам удовлетворяет следующая формула:

$$S = R \frac{(1 + j/m)^{n \cdot m} - 1}{(1 + j/m)^m - 1}$$

$$S = 100000 \frac{(1 + 0,12/4)^{3 \cdot 4} - 1}{(1 + 0,12/4)^4 - 1}$$

**Ответ:** 330769 рублей 23 копейки

Формулы для расчета ренты пренумерандо изучите самостоятельно.

(2, тема.4, §4.1- 4.4; с57-70);

## Тема 6 Эквивалентные процентные ставки

Эквивалентные ставки, это ставки которые приводят в конкретных условиях к одинаковым финансовым результатам. Формулы эквивалентных ставок выражают из множителей наращения. Эквивалентные ставки существуют как при начислении простых, так и сложных процентов. Существуют следующие пары эквивалентных ставок:

$I(p) - d(p)$	$I(p) - I(c)$	$I(p) - d(c)$	$I(p) - j(c)$
$d(p) - d(c)$	$d(p) - i(c)$	$d(p) - j(c)$	$I(c) - d(c)$
$I(c) - j(c)$	$d(c) - j(c)$		

(2, тема.3, §3.1-3.2; с41-47);

## Тема 7 Конверсия валют

В операциях наращения с конверсией валют существует 2 источника дохода: Изменение курса валют и наращение процентов. Наращение процентов является безусловным фактором, а изменение курса валют может быть как положительным, так и отрицательным.

Рассмотрим следующую операцию: клиент имея на руках валюту размещает ее в рублевый депозит.(СКВ-Руб-Руб-СКВ).

Пусть  $P(v)$  начальная сумма депозита в валюте,  $P(r)$  начальная сумма депозита в рублях,  $S(v)$  наращенная сумма депозита в валюте,  $S(r)$  наращенная сумма депозита в рублях,  $K(0)$  курс обмена валюты на начало операции,  $K(1)$  курс

обмена валюты на конец операции,  $n$  срок депозита,  $i$  ставка наращенная для рублевого депозита,  $j$  ставка наращенная для валютного депозита.

Наращенную сумму депозита в валюте можно выразить следующей формулой:

$$S(v) = P(v)K(0) * (1 + n * i) \frac{1}{K(1)}$$

$$S(v) = P(v) * (1 + n * j)$$

Рассмотрим следующую операцию: клиент имея на руках рублевые средства размещает их в валютный депозит. (Руб-СКВ-СКВ-Руб).

Пусть  $P(v)$  начальная сумма депозита в валюте,  $P(r)$  начальная сумма депозита в рублях,  $S(v)$  наращенная сумма депозита в валюте,  $S(r)$  наращенная сумма депозита в рублях,  $K(0)$  курс обмена валюты на начало операции,  $K(1)$  курс обмена валюты на конец операции,  $n$  срок депозита,  $i$  ставка наращенная для рублевого депозита,  $j$  ставка наращенная для валютного депозита.

Наращенную сумму депозита в рублях можно выразить следующей формулой:

$$S(r) = P(r) * (1 + n * j) \frac{K(1)}{K(0)}$$

$$S(r) = P(r) * (1 + n * i)$$

**Пример:** Депозит в сумме 1000 долларов клиент размещает на рублевом счете. Курс валют на начало сделки 26,08 руб., курс валют на конец сделки 26,45 руб. Ставка банка по депозитам в рублях 22%, ставка банка по депозитам в валюте 15%. Срок депозита 3 месяца. Определить наращенную сумму депозита с конверсией и без конверсии.

**Решение:**

$$S(v) = 1000 * 26,08 * (1 + 0,25 * 0,22) \frac{1}{26,45}$$

$$S(v)=1000*(1 + 0,25*0,15)$$

**Ответ:** При обмене валюты сумма депозита составляет 1040 долларов, а при размещении валютного депозита 1037 долларов.

(3,2110,; с34-36);

**Таблица соотношения начальной буквы фамилии студента и варианта  
контрольных заданий**

Начальная буква фамилии	Вариант задания
А, Е, Л	Первый
Р, Х, Э	Второй
Б, Ж, М	Третий
С, Ц, Ю	Четвертый
В, З, Н	Пятый
Т, Ч	Шестой
Г, И, О	Седьмой
У, Ш	Восьмой
Д, К, П	Девятый
Ф, Щ, Я	Десятый

# ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

## ВАРИАНТ №1

1. Какое точное число дней между 28 февраля и 5 декабря?
2. Заключен договор займа. В договоре изложен следующий порядок начисления процентов: в первом квартале действует ставка 20% годовых, в каждом последующем квартале ставка увеличивается на 2%. Ссуда должна быть возвращена через 3 года. Первоначальная сумма ссуды составляет 20000 руб. Рассчитать сумму погашения договора займа.
3. Предприятия заключили между собой договор займа на сумму 63000 руб. с полугодовой капитализацией по ставке 12% годовых на 6 лет. Определите сумму возврата.
4. На сумму 600000 рублей ежеквартально начисляются сложные проценты по ставке 12 % годовых. Проценты начисляются в течении 16 месяцев. Определить наращенную сумму
5. Используя метод математического и банковского дисконтирования, рассчитать сумму открытия кредитной линии 15 февраля, срок закрытия которой – 12 апреля. Общая сумма ссужаемых средств – 26000 руб. Учетная ставка – 15% годовых.
6. Кредит в размере 50000 рублей выдан на 2 года. Реальная доходность операции составляет 10 % годовых. Ожидаемый уровень инфляции составляет 15% в год. Определить процентную ставку учитывающую инфляцию по простым процентам и сумму накопленного долга.
7. В течении 2-х лет в конце каждого периода в инвестиционный фонд вносится 10000 рублей, на взносы начисляется 12 % годовых,. Определить размер инвестиционного фонда, если платежи осуществляются один раз в год, проценты начисляются один раз в год.
8. Вывести формулу эквивалентных процентных ставок: процентная ставка по простым процентам ( $i_p$ ) и номинальная процентная ставка по сложным процентам ( $j_s$ ).
9. Депозит в сумме 3000 долларов клиент размещает на рублевом счете. Курс валют на начало сделки: ЦБ 26,20 руб; покупка 26,00 руб., продажа 26,80руб. Курс валют на конец сделки ЦБ 26,40 руб, покупка 26,00 руб, продажа 27,00 руб.. Ставка банка по депозитам в рублях 24%, ставка банка по депозитам

в валюте 18%.Срок депозита 4 месяца. Определить наращенную сумму депозита с конверсией и без конверсии.

10 . Как называется денежный поток, в котором все суммы возникают не только через одинаковые промежутки времени, но и равновеликие?

### **Вариант №2.**

1. Сколько приблизительно дней между 1 января и 30 марта?
2. Заключен договор займа. В договоре изложен следующий порядок начисления процентов: в первом квартале действует ставка 20% годовых, в каждом последующем полугодии ставка увеличивается на 2%. Ссуда должна быть возвращена через 3 года. Первоначальная сума ссуды составляет 20000 руб. Рассчитать сумму погашения договора займа.
- 3.Определите, какую сумму денег нужно дать в займы на 6 лет, чтобы получить 72000 руб., используя годовую ставку сложного процента – 6%.
4. Рассчитайте сумму накопленного долга если срок сделки 16 месяцев, сумма договора 10000 рублей, проценты начисляются ежеквартально, по ставке 18 % годовых.
5. Используя метод математического и банковского дисконтирования, рассчитать сумму открытия кредитной линии 25 февраля, срок закрытия которой – 22 апреля. Общая сумма ссужаемых средств – 16000 руб. Учетная ставка – 25% годовых.
6. Сумма сделки 10000, срок сделки 2 года. Проценты по сделки начисляются ежеквартально по ставке 10% годовых. Уровень инфляции составляет 3% за полугодие. Определить реальный доход вкладчика с точки зрения покупательной способности денег.
- 7.В течении 1 года в конце каждого периода в инвестиционный фонд вносится 100000 рублей, на взносы начисляется 10 % годовых. Определить размер инвестиционного фонда и современную величину, если платежи осуществляются 2 раза в год, проценты начисляются 4 раза в год.
8. Вывести формулу эквивалентных процентных ставок: процентная ставка по простым процентам ( $I_p$ ) и учетная процентная ставка по сложным процентам ( $d_c$ ).
9. Депозит в сумме 5000 рублей клиент размещает на валютном счете. Курс валют на начало сделки: ЦБ 28,20 руб; покупка 27,80 руб., продажа



29,80руб. Курс валют на конец сделки ЦБ 28,40 руб, покупка 28,00 руб, продажа 29,00 руб..Ставка банка по депозитам в рублях 14%, ставка банка по депозитам в валюте 18%.Срок депозита 6 месяцев. Определить наращенную сумму депозита с конверсией и без конверсии.

10 Как называется временной интервал между двумя платежами аннуитета?

### **Вариант №3.**

1. Каково точное число дней между 14 мая и 3 сентября?
2. Кредит выдан на 150 дней, по истечении которых должник должен вернуть 9000 руб. Сумма открытия кредитного соглашения – 4000 руб. Определить установленную ставку процента.
3. Предприятия заключили между собой договор займа на сумму 63000 руб. с полугодовой капитализацией по ставке 12% годовых на 6 лет. Определите сумму возврата
- 4.Рассчитайте сумму накопленного долга если срок сделки 21 месяц, сумма договора 15000 рублей, проценты начисляются по полугодиям, по ставке 20 % годовых.
5. Вексель составлен на сумму 9500 руб. подлежит погашению 16 мая текущего года. До наступления срока платежа – 5 мая вексель был учтен в банке (учетная ставка – 9%). Определить, какая сумма была выдана банком предъявителю данной ценной бумаги в момент ее учета.
6. Сумма сделки 20000, срок сделки 3 года. Проценты по сделки начисляются ежеквартально по ставке 12% годовых. Уровень инфляции составляет 2% за полугодие. Определить реальный доход вкладчика с точки зрения покупательной способности денег
7. В течении 2-х лет в начале каждого периода в инвестиционный фонд вносится 10000 рублей, на взносы начисляется 12 % годовых. 2 раза в год. Следующий год 2 раза в год вносится по 3000 рублей, проценты начисляются ежеквартально. Определить размер инвестиционного фонда,
8. Вывести формулу эквивалентных процентных ставок: процентная ставка по сложным процентам ( $I_s$ ) и учетная процентная ставка по сложным процентам ( $d_s$ ).
9. Депозит в сумме 5000 долларов клиент размещает на рублевом счете. Курс валют на начало сделки: ЦБ 25,20 руб; покупка 25,00 руб., продажа

26,00руб. Курс валют на конец сделки ЦБ 25,40 руб, покупка 25,20 руб, продажа 28,00 руб.. Ставка банка по депозитам в рублях 22%, ставка банка по депозитам в валюте 16%. Срок депозита 2 месяца. Определить наращенную сумму депозита с конверсией и без конверсии.

10 При определении современной величины потока платежей происходит процесс: наращивания, капитализации или дисконтирования ?

#### **Вариант № 4.**

1. Какое точное число дней между 6 марта и 2 апреля?
2. Рассчитайте сумму накопленного долга если срок сделки 3 года, сумма договора 20000 рублей, проценты начисляются по полугодиям, первое полугодие ставка 20 % годовых, второе и третье полугодие 25% годовых, последующие полугодия ставка 30% годовых.
3. Достаточно ли положить на счет 50 000 руб. для приобретения через 7 лет дома стоимостью 700000 руб. Банк начислит процент ежеквартально годовая ставка – 40%.
4. Рассчитайте сумму накопленного долга если срок сделки 20 месяцев, сумма договора 15000 рублей, проценты начисляются два раза в год, по ставке 12 % годовых.
5. Какую сумму банк выплатит владельцу векселя при его учета 3 августа по учетной ставке – 11%, если дата погашения векселя наступает только 31 декабря, а сам вексель составлен на сумму 6000 руб. В расчете использовать точные проценты и точное число дней ссуды.
6. Сумма сделки 11000, срок сделки 2 года. Проценты по сделке начисляются ежеквартально по ставке 15% годовых. Уровень инфляции составляет 8% за полугодие. Определить реальный доход вкладчика с точки зрения покупательной способности денег
7. В течении 3-х лет в конце каждого периода в инвестиционный фонд вносится 100000 рублей, на взносы начисляется 12 % годовых. Определить размер инвестиционного фонда, если платежи осуществляются один раз в год, проценты начисляются ежеквартально.

8. Вывести формулу эквивалентных процентных ставок: процентная ставка по сложным процентам ( $I_c$ ) и номинальная процентная ставка по сложным процентам ( $j_c$ ).

9. Депозит в сумме 6000 рублей клиент размещает на валютном счете. Курс валют на начало сделки: ЦБ 29,20 руб; покупка 28,80 руб., продажа 29,80 руб. Курс валют на конец сделки ЦБ 29,40 руб, покупка 28,00 руб, продажа 29,60 руб. Ставка банка по депозитам в рублях 14%, ставка банка по депозитам в валюте 18%. Срок депозита 8 месяцев. Определить наращенную сумму депозита с конверсией и без конверсии.

10. Какой показатель показывает, во сколько раз в среднем за период выросли цены?

### **Вариант №5.**

1. Определите точное число дней между 1 января и 10 февраля.

2. Фирма открыла депозит в банке 3 января на 15000 рублей, 25 февраля (год невисокосный) в банк дополнительно было внесено 5000 рублей, 13 марта со счета была снята сумма 8000 рублей, 19 июля на счет внесли 7000 рублей, 26 октября депозит закрыли. Определить сумму накопленного долга с применением английской методики, если ставка депозита 15 % годовых.

3. Определить сумму, размещенную на депозите, если известно, что срок действия депозита 7 лет, ставка процента 16% годовых. Ежеквартальная капитализация. Сумма при закрытии депозита – 12000 руб.

4. Рассчитайте сумму накопленного долга если срок сделки 17 месяцев, сумма договора 20000 рублей, проценты начисляются ежеквартально, по ставке 19 % годовых.

5. Используя метод математического и банковского дисконтирования, рассчитать сумму открытия кредитной линии 28 февраля, срок закрытия которой – 25 мая. Общая сумма ссужаемых средств – 16000 руб. Учетная ставка – 22% годовых

6. Сумма сделки 50000, срок сделки 4 года. Проценты по сделке начисляются ежеквартально по ставке 12% годовых. Уровень инфляции составляет 5% за полугодие. Определить реальный доход вкладчика с точки зрения покупательной способности денег

7..В течении 3-х лет в конце каждого периода в инвестиционный фонд вносится 100000 рублей, на взносы начисляется 12 % годовых. Определить размер инвестиционного фонда, если платежи осуществляются два раза в год, проценты начисляются один раз в год.

8.. Вывести формулу эквивалентных процентных ставок: процентная ставка по простым процентам ( $i_p$ ) и номинальная процентная ставка по сложным процентам ( $j_s$ ).

9. Депозит в сумме 15000 долларов клиент размещает на рублевом счете. Курс валют на начало сделки: ЦБ 25,00 руб; покупка 24,60 руб., продажа 25,90руб. Курс валют на конец сделки ЦБ 26,40 руб, покупка 26,00 руб, продажа 26,90 руб..Ставка банка по депозитам в рублях 20%, ставка банка по депозитам в валюте 15%.Срок депозита 4 месяца. Определить наращенную сумму депозита с конверсией и без конверсии.

10. Сумма всех членов потока платежей с начисленными на них процентами на дату последней выплаты – это...

### **Вариант №6.**

1. Какое точное число дней между 8 марта и 16 ноября?
2. Фирма открыла депозит в банке 5 января на сумму 12000 рублей, 21февраля ( год невисокосный) в банк дополнительно было внесено 5000 рублей, 2 марта со счета была снята сумма 1000 рублей, 29 июля на счет внесли 1300 рублей, 6 октября депозит закрыли. Определить сумму накопленного долга с применением германской методики, если ставка депозита 10% годовых
3. Иванов заключил с банком договор о потребительском кредите. Сумма предоставленных средств– 7000 руб. Срок возврата 2 года. Ставка–12% годовых. Ежемесячная капитализация. Определить сумму к погашению.
4. Рассчитайте сумму накопленного долга если срок сделки 19 месяцев, сумма договора 16000 рублей, проценты начисляются два раза в год, по ставке 16 % годовых.
5. Используя метод математического и банковского дисконтирования, рассчитать сумму открытия кредитной линии 11 января, срок закрытия которой – 12 ноября. Общая сумма ссужаемых средств – 26000 руб. Учетная ставка – 25% годовых.

6. Сумма сделки 60000, срок сделки 5 года. Проценты по сделке начисляются ежеквартально по ставке 12% годовых. Уровень инфляции составляет 6% за полугодие. Определить реальный доход вкладчика с точки зрения покупательной способности денег

7. Фирма учредила инвестиционный фонд на срок 3 года, в величина которого по окончании срока составила 250000 рублей. Определить размер платежа финансовой ренты, если они вносились в конце года, 2 раз в год, а проценты по ставке 10% годовых начислялись 4 раза в год.

8. Вывести формулу эквивалентных процентных ставок: номинальная процентная ставка по сложным процентам ( $j_s$ ) и учетная ставка по сложным процентам ( $d_s$ ).

9. Депозит в сумме 5000 рублей клиент размещает на валютном счете. Курс валют на начало сделки: ЦБ 29,20 руб; покупка 28,80 руб., продажа 29,80руб. Курс валют на конец сделки ЦБ 29,40 руб, покупка 28,00 руб, продажа 29,60 руб.. Ставка банка по депозитам в рублях 12%, ставка банка по депозитам в валюте 15%. Срок депозита 6 месяцев. Определить наращенную сумму депозита с конверсией и без конверсии.

10. Какой термин может употребляться вместо термина «современная величина»?

### **Вариант №7.**

1. Определить точное число дней между 3 апреля и 26 июня.

2. Кредит выдан на 250 дней, по истечении которых должник должен вернуть 18000 руб. Сумма открытия кредитного соглашения – 4000 руб. Определить установленную ставку процента.

3. Величина возврата ссуды составила 43000. ссуда была выдана 6 лет назад. На условиях ежеквартальной капитализации и 36% годовой ставки. Определить первоначальную сумму ссуды.

4. Рассчитайте сумму накопленного долга если срок сделки 13 месяцев, сумма договора 15000 рублей, проценты начисляются ежеквартально, по ставке 14 % годовых.

5. Вексель составлен на сумму 10500 руб. подлежит погашению 16 октября текущего года. До наступления срока платежа – 15 мая вексель был учтен в банке (учетная ставка – 10%). Определить, какая сумма была выдана банком предъявителю данной ценной бумаги в момент ее учета.

6. Сумма сделки 10000, срок сделки 3 года. Проценты по сделке начисляются ежеквартально по ставке 11% годовых. Уровень инфляции составляет 4% за полугодие. Определить реальный доход вкладчика с точки зрения покупательной способности денег

7. Рассчитать суммарную стоимость денежного потока, накапливаемого по 8%. Денежный поток возникает в конце года, срок 2 года. Величина потока 800 000 руб.

8.. Вывести формулу эквивалентных процентных ставок: процентная ставка по простым процентам ( $I_p$ ) и учетная ставка по простым процентам ( $d_p$ ).

9. Депозит в сумме 3000 долларов клиент размещает на рублевом счете. Курс валют на начало сделки: ЦБ 24,20 руб; покупка 24,00 руб., продажа 25,00 руб. Курс валют на конец сделки ЦБ 25,00 руб, покупка 24,80 руб, продажа 25,50 руб.. Ставка банка по депозитам в рублях 12%, ставка банка по депозитам в валюте 14%. Срок депозита 6 месяцев. Определить наращенную сумму депозита с конверсией и без конверсии

10. Как называется данная операция: банк до наступления срока платежа по векселю покупает его у владельца по цене, меньшей той суммы, которая была бы выплачена по нему в срок.

### **Вариант №8.**

1. Какое точное число дней между 18 октября и 29 ноября?

2. Рассчитайте сумму накопленного долга если срок сделки 4 года, сумма договора 10000 рублей, проценты начисляются по полугодиям, первое полугодие ставка 25 % годовых, второе и третье полугодие 20% годовых, последующие кварталы ставка 30% годовых.

3. Определить сумму, размещенную на депозите, если известно, что срок действия депозита 7 лет, ставка процента 16% годовых. Ежеквартальная капитализация. Сумма при закрытии депозита – 12000 руб.

4. Рассчитайте сумму накопленного долга если срок сделки 11 месяцев, сумма договора 14000 рублей, проценты начисляются два раза в год, по ставке 14 % годовых.

5. Вексель составлен на сумму 11500 руб. подлежит погашению 20 сентября текущего года. До наступления срока платежа – 15 июня вексель был учтен в банке (учетная ставка – 15%). Определить, какая сумма была выдана банком предъявителю данной ценной бумаги в момент ее учета.

6. Сумма сделки 80000, срок сделки 2 года. Проценты по сделки начисляются ежеквартально по ставке 13% годовых. Уровень инфляции составляет 4% за полугодие. Определить реальный доход вкладчика с точки зрения покупательной способности денег

7. Какая сумма будет накоплена на счете, если в течение 3 лет вносится по 150000 руб., а банк начисляет на вклад 6% годовых ежеквартально.

8.. Вывести формулу эквивалентных процентных ставок: процентная ставка по сложным процентам ( $I_c$ ) и учетная ставка по простым процентам ( $d_c$ ).

9. Депозит в сумме 3000 рублей клиент размещает на валютном счете. Курс валют на начало сделки: ЦБ 29,20 руб; покупка 28,80 руб., продажа 29,80руб. Курс валют на конец сделки ЦБ 29,00 руб, покупка 28,00 руб, продажа 29,60 руб.. Ставка банка по депозитам в рублях 12%, ставка банка по депозитам в валюте 18%. Срок депозита 4 месяца. Определить наращенную сумму депозита с конверсией и без конверсии.

10. По величине членов ренты различают ...

### **Вариант №9.**

1. Какое точное число дней между 6 марта и 2 апреля?

2. Заключен договор займа. В договоре изложен следующий порядок начисления процентов: в первом квартале действует ставка 16% годовых, в каждом последующем полугодии ставка увеличивается на 2%. Ссуда должна быть возвращена через 4 года. Первоначальная сума ссуды составляет 150000 руб. Рассчитать сумму погашения договора займа.

3. Предприятия заключили между собой договор займа на сумму 43000 руб. с ежеквартальной капитализацией по ставке 14% годовых на 5 лет. Определите сумму возврата.

4. Рассчитайте сумму накопленного долга если срок сделки 13 месяцев, сумма договора 15000 рублей, проценты начисляются ежеквартально, по ставке 19 % годовых.

5. Используя метод математического и банковского дисконтирования, рассчитать сумму открытия кредитной линии 15 января, срок закрытия которой – 22 июля. Общая сумма ссужаемых средств – 18000 руб. Учетная ставка – 20% годовых.

6. Сумма сделки 10000, срок сделки 5 года. Проценты по сделке начисляются ежеквартально по ставке 11% годовых. Уровень инфляции составляет 4% за полугодие. Определить реальный доход вкладчика с точки зрения покупательной способности денег

7. В течении 3-х лет в конце каждого периода в инвестиционный фонд вносится 100000 рублей, на взносы начисляется 12 % годовых. Определить размер инвестиционного фонда, если платежи осуществляются два раза в год, проценты начисляются два раза в год.

8. Вывести формулу эквивалентных процентных ставок: номинальная процентная ставка по сложным процентам ( $j_s$ ) и учетная ставка по простым процентам ( $d_p$ ).

9. Депозит в сумме 4000 долларов клиент размещает на рублевом счете. Курс валют на начало сделки: ЦБ 25,60 руб; покупка 25,20 руб., продажа 26,00руб. Курс валют на конец сделки ЦБ 25,90 руб, покупка 25,20 руб, продажа 25,95 руб.. Ставка банка по депозитам в рублях 12%, ставка банка по депозитам в валюте 6%. Срок депозита 3 месяца. Определить наращенную сумму депозита с конверсией и без конверсии.

10. При какой методике расчета процентов используется для расчета продолжительность года 365 или 366 дней?

### **Вариант №10.**

1. Определите точное число дней между 1 января и 10 февраля.

2. Заключен договор займа. В договоре изложен следующий порядок начисления процентов: в первом полугодии действует ставка 20% годовых, в каждом последующем квартале ставка увеличивается на 1%. Ссуда должна



быть возвращена через 2 года. Первоначальная сумма ссуды составляет 10000 руб. Рассчитать сумму погашения договора займа.

3. Предприятия заключили между собой договор займа на сумму 25000 руб. с ежемесячной капитализацией по ставке 16% годовых на 4 года. Определите сумму возврата.

4. Рассчитайте сумму накопленного долга если срок сделки 15 месяцев, сумма договора 14000 рублей, проценты начисляются ежеквартально, по ставке 21 % годовых.

5. Вексель составлен на сумму 11500 руб. подлежит погашению 13 ноября текущего года. До наступления срока платежа – 5 июля вексель был учтен в банке (учетная ставка – 12%). Определить, какая сумма была выдана банком предъявителю данной ценной бумаги в момент ее учета.

6. Сумма сделки 11000, срок сделки 3 года. Проценты по сделке начисляются ежеквартально по ставке 12% годовых. Уровень инфляции составляет 3% за полугодие. Определить реальный доход вкладчика с точки зрения покупательной способности денег

7. В течении 3-х лет в начале каждого периода в инвестиционный фонд вносится 100000 рублей, на взносы начисляется 12 % годовых. Определить размер инвестиционного фонда, если платежи осуществляются два раза в год, проценты начисляются два раза в год.

8. Вывести формулу эквивалентных процентных ставок: учетная ставка по сложным процентам ( $dc$ ) и учетная ставка по простым процентам ( $dp$ ).

9. Депозит в сумме 6500 рублей клиент размещает на валютном счете. Курс валют на начало сделки: ЦБ 29,00 руб; покупка 28,00 руб., продажа 29,80руб. Курс валют на конец сделки ЦБ 29,40 руб, покупка 29,00 руб, продажа 29,60 руб.. Ставка банка по депозитам в рублях 14%, ставка банка по депозитам в валюте 18%. Срок депозита 4 месяца. Определить наращенную сумму депозита с конверсией и без конверсии.

10 Как называется денежный поток, в котором все суммы не только возникают через одинаковые промежутки, но и равновеликие?

## РЕКОМЕНДУЕМЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература:

1. Долгополова А.Ф. Финансовая математика в инвестиционном проектировании [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Долгополова А.Ф., Гулай Т.А., Литвин Д.Б.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2014.— 55 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48260>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Финансовая математика : учеб. пособие / П. Н. Брусов [и др.]. - 2-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2013. - 224 с. - (Бакалавриат)
3. Финансовая математика : учеб. пособие / П. Н. Брусов [и др.]. - 3-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2014. - 224 с. - (Бакалавриат)
4. Финансовая математика : учеб. пособие / П. Н. Брусов [и др.]. - 3-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2017. - 224 с. - (Бакалавриат)

### Дополнительная литература:

1. Бабаев Ю.А. Приемы анализа на базе высшей математики // Бухгалтерский учет и анализ. Основы теории для бакалавров экономики : учебник для студ. вузов / Ю. А. Бабаев, А. М. Петров. - М. : Вуз. учебник, 2016. - С. 265-284
2. Бургумбаева С.К. Финансовая математика. Процентные ставки и потоки платежей [Электронный ресурс] : учебное пособие к практическим занятиям / С.К. Бургумбаева, Э.Н. Мынбаева. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Альманах, 2016. — 82 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69248.html>
3. Бурда А.Г. Финансовые вычисления [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов специальностей 080105.65 «Финансы и кредит», 080109.65 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», 080507.65 «Менеджмент организации» / А.Г. Бурда. — Электрон. текстовые данные. — Краснодар: Южный институт менеджмента, 2013. — 57 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25996.html>
4. Малыхин В.И. Финансовая математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Малыхин. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 236 с. — 5-238-00559-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10523.html>

5. Мелентьев Б.В. Прогнозирование финансовых потоков на основе межрегиональных межотраслевых моделей / Б. В. Мелентьев // Экономика и математические методы. - 2016. - №3: Т.52. - С. 50-64.

6. Справочник по математике для экономистов : учеб. пособие для студ. вузов / ред. В. И. Ермаков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2009. - 464 с. - (Высшее образование).