

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Северо-Осетинский государственный университет  
имени Коста Левановича Хетагурова»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Финансовая математика»**

Направление *38.03.01 «Экономика»*

Профиль «Мировая экономика»

Квалификация (степень) выпускника -БАКАЛАВР

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 38.03.01 – Экономика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11.2015 г., N 1327, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 38.03.01 – Экономика, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» от 30.04.2020г., протокол № 11.

Составитель: к.э.н., доцент Чшиева З.Г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры международных экономических отношений (протокол 7 от «25» марта 2020 г.)

Одобрена советом факультета международных отношений  
(протокол № 8 от «27» марта 2020 г.)

## ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА

	Очная форма обучения
Курс	3
Семестр	6
Лекции	16
Практические (семинарские) занятия	16
Лабораторные занятия	
Консультации	
Итого аудиторных занятий	32
Самостоятельная работа	40
Курсовая работа	
Экзамен	
Зачет	
Общее количество часов	72

### **1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

### **2 Цели освоения дисциплины:**

Целью курса «Финансовая математика» является овладение навыками количественного анализа финансовых операций теоретического и практического характера.

В процессе изучения курса «Финансовая математика» необходимо решить следующие учебные задачи:

- использовать основные понятия финансовых расчетов ;
- рассчитывать эффективность (доходность) финансовой операции;
- выбирать наилучший план выполнения :финансовой операции;
- учитывать фактор времени при расчете длительности финансовой операции, продолжительности периодов начисления или отсрочки платежей.

### **3 Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина «Финансовая математика» изучается студентами третьего курса и дисциплиной по выбору математического и естественнонаучного цикла дисциплин. Дисциплина основывается на знании следующих дисциплин: «Макроэкономика», «Микроэкономика», «Математический анализ».

В свою очередь, знания, полученные студентами при изучении данной дисциплины, являются основой при изучении дисциплин «Эконометрика», «Экономический анализ», НИР и написании выпускной квалификационной работы, т.е. экономических и финансовых дисциплин, использующих статистическую методологию.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

Учебная дисциплина «Финансовая математика» необходима для формирования компетенций из федерального государственного образовательного стандарта:

*общекультурных компетенций:*

- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

*профессиональных компетенций:*

- способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей (ПК-6);

- способностью, используя отечественные и зарубежные источники информации, собрать необходимые данные проанализировать их и подготовить информационный обзор и/или аналитический отчет (ПК-7);

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- логику финансовых операций в рыночной экономике;
- способы расчета процентных ставок;
- методы оценки рисков;
- методы оценки инвестиционных проектов;
- основные положения теории процентов, методы и характеристики оценки финансовых потоков, доходности ценных бумаг, портфельных инвестиций и вложений, доходности облигаций;
- количественный анализ финансовых операций (зависимость конечных результатов от основных параметров операции, сделки, контракта);
- систему показателей оценивания эффективности производственных инвестиций.

уметь:

- вычислять процентные ставки для различных вариантов и ситуаций, оценивать риски;
- оценивать (рассчитывать) инвестиционные проекты для различных исходных данных и вариантов;
- применять математический инструментарий финансового анализа для целей теоретического и экспериментального исследования при решении финансово-экономических задач;
- использовать финансово-экономические расчеты при решении практических задач, в том числе и при отсутствии достоверной статистической информации;
- строить модели количественных оценок;
- анализировать инвестиционные проекты.

владеть:

- комплексом исследовательских и аналитических методов;
  - производить начисления процентов;
  - обобщать характеристики потоков платежей;
  - проводить количественный анализ финансовых и кредитных операций;
- навыками применения современных компьютерных технологий и программ для решения финансово-экономических задач;
- оценивать эффективность краткосрочных инструментов и долгосрочных финансовых операций, включая производственные инвестиции.

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Перечень компетенций	Литература
		л	р	Содержание	Часы		min	max		
	Текущая работа студентов						0	25		
	Простые проценты	2	2		6	Миниопрос на практическом занятии.			ОК-8 ПК-6 ПК-7	[1] [3] [5] [6] [2] [9] [10] [12] [14] [15] [17] [35]
	Сложные проценты	2	2						ОК-8 ПК-6 ПК-7	[3] [4] [5] [6] [7] [11] [20] [24] [21] [33] [30]
	Дисконтирование	2	2		4	Минитестирование			ОК-8 ПК-6 ПК-7	[3] [6] [7] [8] [11] [13] [18] [19] [25] [34] [31]
	Эквивалентность процентных ставок	2	2		6	Вопросы рубежную контрольную работу			ОК-8 ПК-6 ПК-7	[3] [4] [6] [8] [16] [18] [21] [22] [26] [27] [32]
	1-я рубежная контрольная работа						0	25		

	Текущая работа студентов						0	25		
	Поток платежей. Переменные финансовые ренты	2	2		4	Миниопрос на практическом занятии.			ОК-8 ПК-6 ПК-7	[4] [5] [6] [7] [11] [8] [11] [13] [18] [19]
	Поток платежей Постоянные финансовые ренты	2	2		8	Вопросы на письменную аттестационную работу			ОК-8 ПК-6 ПК-7	[3] [4] [5] [6] [7] [11]
	Вычисления по ценным бумагам	2	2		12	Минитестирование			ОК-8 ПК-6 ПК-7	[1] [3] [5] [6] [8] [11] [13] [18] [19]
	Методы погашения долгов	2	2						ОК-8 ПК-6 ПК-7	[1] [3] [5] [6] [8] [11] [13] [18] [19]
	2-я рубежная контрольная работа						0	25		
	ИТОГО	16	16		40		0	100		

## 6. Образовательные технологии

Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Используются интерактивные методы обучения: творческие задания, исследовательский метод обучения, круглые столы, диспуты, семинары, мозговой штурм, кейсы, деловые игры.

№/п.	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1.	Простые проценты	Практическое	2	Моделирование блока проблемных задач и их решение	Семинар в диалоговом режиме
2.	Сложные проценты	Практическое	2	Моделирование блока проблемных задач и их решение	Семинар в диалоговом режиме
3.	Дисконтирование	Практическое	2	Моделирование блока проблемных задач и их решение	Семинар в диалоговом режиме
4.	Эквивалентность процентных ставок	Практическое	2	Моделирование блока проблемных задач и их решение	Семинар в диалоговом режиме
5.	Поток платежей. Переменные финансовые ренты	Практическое	2	Моделирование блока проблемных задач и их решение	Семинар в диалоговом режиме
6.	Поток платежей Постоянные финансовые ренты	Практическое	2	Моделирование блока проблемных задач и их решение	Семинар в диалоговом режиме
7.	Вычисления по ценным бумагам	Практическое	2	Моделирование блока проблемных задач и их решение	Семинар в диалоговом режиме
8.	Методы погашения долгов	Практическое	2	Моделирование блока проблемных задач и их решение	Семинар в диалоговом режиме



**7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.** Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, указанные в п. 5 рабочей программы.

1. Банк начисляет 50 рублей обыкновенного простого процента за использование 3000 рублей в течение 60 дней. Какова норма простого процента такой сделки?

Решение:

Простой процент вычисляется по формуле:

$$R = iP * (t/T);$$

$$50 = i \cdot 3000 * (60/365);$$

$$I = 365 * 50 / (3000 * 60) = 0,1014 \text{ (10,14\%)}$$

Или:

$S = P (1+i); (50 + 3000) = 3000 (1+i); 3050 = 3000 + 3000 i; 50/3000 = i; i = 0,0167 \text{ (1,67 \%)}$   
– за 60 дней(два месяца); за год:  $i = 0,0167 * 365/60 = 0,101388 \text{ (10,14\%)}$ ;

2. Вексель с суммой погашения 100 тыс. рублей продан при норме простого дисконта 3,5% за 72 дня до даты погашения. Найти дисконт и выручку.

Решение:

В случае простого дисконта:

$$P = S (1 - nd);$$

Выручка:

$$P = 100000 (1 - 0,035 * 72/365) = 100000 * 0,993 = 99300 \text{ руб.}$$

Дисконт составит:

$$100000 - 99300 = 700 \text{ руб.}$$

3. При какой годовой ставке сложного процента деньги удваиваются через 12 лет?

Решение:

$$S_n = P(1+i)^n$$

$$2 = 1 (1+i)^{12}$$

$$(1+i)^{12} = 2$$

Прологарифмируем полученное выражение:

$$12 \lg (1+i) = \lg 2; \lg 2 = 0,3$$

$$12 \lg (1+i) = 0,3$$

$$\lg (1+i) = 0,0025; (1+i) = 1,06; i = 0,06 \text{ (6\%)}$$

Можно было не делать таких сложных расчетов.

В учебниках по банковскому делу и ценным бумагам прилагаются таблицы, в которых показывается будущая стоимость единицы при определенной годовой ставке через определенный период времени.

Единица удваивается через 12 лет при 6% годовых.

4. Какая сумма при выплате через 3 года эквивалентна 10 тыс. рублей, выплачиваемых через 10 лет от настоящего момента, если норма процента равна 5% в год?

Решение:

Эквивалентная процентная ставка:

$$J = (1 + i)^{m/n} - 1 = (1 + 0,05)^{10/3} - 1;$$

$$(1 + i)^m = (1 + j)^n = (1 + 0,05)^{10}$$

$$(1 + j)^n = (1 + 0,05)^{10} = 1,6289$$

Отсюда:

$$(1 + i)^3 = 1,6289; (1 + i) = 1,1768; i = 0,1768 \approx 17,7\%$$

По ставке сложного процента:

При  $n = 3$  и  $5\%$

Будущая стоимость единицы: 1,1576

$$S_n = P(1+i)^n$$

$$P = 10000/1,6289 = 6139,11 \text{ руб.}$$

$$\text{Тогда: } 6139,11 * 1,1576 = 7139,63 \text{ руб.}$$

5. Какие ежеквартальные взносы необходимо делать в банк, начисляющий 1,5% в квартал, чтобы за 5 лет скопить 500 тыс. рублей?

Решение:

Полагающийся аннуитет:

$$500\,000 = R * [(1+0,015)^{4*5} - 1] / 0,015 * (1 + 0,015);$$

$$(1,34685-1)/0,015 * 1,015 = 23,47044;$$

$$\text{Отсюда: } R = 500000 / 23,47044 = 21303,4 \text{ руб.}$$

6. Иванов вносит в сберегательный банк 500 рублей в конце каждого квартала. В конце каждого года банк начисляет 4% сложных процентов. Какая сумма будет на счете Иванова через 5 лет?

Решение:

По формуле обыкновенного общего аннуитета:

$$S = 500 * ((1+0,04)^{5*1} - 1) / ((1 + 0,04)^{1/4} - 1) = 500 * 0,2167 / 0,00985 = 11\,000 \text{ руб.}$$

7. Какую сумму денег нужно иметь на счете, чтобы обеспечить вечную ренту в размере 1500 рублей в месяц, если банк начисляет 3% в квартал?

Решение:

Вечная рента — это аннуитет, платежи которого продолжаются в течение неограниченного времени

Эквивалентная процентная ставка равна:

$$J = (1+i)^{m/p} - 1 = (1 + 0,03)^{4/12} - 1 = 1,0108 - 1 = 0,0108$$

$$M=4; p=12$$

$$A = R/j = 1500/0,0108 = 138888,88 \text{ руб.}$$

8. Облигация на 100 тыс. рублей, по которой выплачивается 5% годовых, будет выкупаться через 15 лет по номинальной стоимости. За какую цену ее следует купить, чтобы обеспечить покупателю норму доходности 3% Годовых?

Решение:

Доход по облигации представляет собой поток периодических платежей в конце каждого года (простой аннуитет) и разовую выплату в конце всего срока действия облигации.

$$C=N = 100000 \text{ руб.},$$

$$\text{Ежегодные выплаты: } R = 5000 \text{ руб.}, i=0,03$$

Цена покупки:

$$P = 5000 * [1 - (1+0,03)^{-15}] / 0,03 + 100000 (1+0,03)^{-15} = 5000 * (1 - 1/1,5580) / 0,03 + 100000(1/1,0315) = 5000 * 11,9384 + 100000 * 0,64185 = 123877 \text{ руб.}$$

9. Рассчитайте, что выгоднее для вкладчика: получить 20 000 рублей сегодня или получить 35 000 рублей через 3 года, если процентная ставка равна 17%.

Решение:

Рассчитаем будущую стоимость 20000 рублей через 3 года, под 17% годовых.  
 $FV = 20000 * (1 + 0,17)^3 = 32032 \text{ рубля.}$

Ответ. Получить 35000 рублей через 3 года является более выгодным решением, при данном значении процентной ставки.

10. Сколько лет потребуется для того чтобы из 1000 рублей, положенных в банк, стало 20000 рублей, если процентная ставка равна 14% годовых?

Преобразуем формулу к следующему виду:

$$(1 + r)^n = FV / PV \text{ и подставим значения;}$$

$$1,14^n = 20000 / 1000 = 20, \text{ отсюда } n = \log 1,14 20 = 22,86 \text{ года.}$$

Ответ. 1000 рублей нарастится до 20000 рублей при 14% годовой ставке за 22,86 года.

При расчете числа лет необходимо учитывать, что в формуле подразумевается целое число лет и цифры, рассчитываемые после запятой, имеют приблизительные значения, характеризующие близость к целому значению лет.

11. Какой должна быть ставка ссудного процента, чтобы 10 000 рублей Нарастились до 30 000 рублей, за срок вклада 5 лет?

Преобразуем формулу к следующему виду:

$$R = (FV / PV)^{1/n} - 1 \text{ и подставим значения;}$$

$$R = (30\,000 / 10\,000)^{1/5} - 1;$$

$$R = 0,24573 \text{ или } 24,573 \, \%.$$

Ответ. 10 000 рублей нарастят до 30 000 рублей за 5 лет при ставке ссудного процента 24,573%

12. Капитал величиной 4000 денежных единиц (д. е.) вложен в банк на 80 дней под 5% годовых. Какова будет его конечная величина.

Решение.

Способ 1.

$$I = \frac{K_{pd}}{360 \cdot 100} = \frac{4000 \cdot 5 \cdot 80}{36000} = 44,$$

$$K' = K + I = 4000 + 44 = 4044,$$

где  $K$  – капитал или заем, за использование которого заемщик выплачивает определенный процент;

$I$  – процентный платеж или доход, получаемый кредитором от заемщика за пользование денежной ссудой;

$P$  – процентная ставка, показывающая сколько д. е. должен заплатить заемщик за пользование 100 ед. капитала в определенном периоде времени (за год);

$D$  – время, выраженное в днях.

360 – число дней в году.

Способ 2.

$$\text{Время } t = 80/360 = 2/9.$$

$$K' = K + K \times i \times t = 4000(1 + 0.05 \times 2/9) = 4044,$$

Где  $i$  – процентная ставка, выраженная в долях единицы,

$T$  – время, выраженное в годах.

13. На сколько лет нужно вложить капитал под 9% годовых, чтобы процентный платеж был равен его двойной сумме.

Решение

$$2 \times K = I.$$

$$2 \times K = K \times 9 \times g / 100,$$

$$G = 2 \times 100 / 9 = 22.22$$

14. Величина предоставленного потребительского кредита – 6000 д. е., процентная ставка – 10% годовых, срок погашения – 6 месяцев. Найти величину ежемесячной выплаты (кредит выплачивается равными долями).

Решение

Таблица - План погашения кредита (амортизационный план)

Месяц	Долг	Процентный платеж	Выплата долга	Месячный взнос
	6000	10%		
1	5000	50	1000	1050
2	4000	42	1042	
3	3000	33	1033	
4	2000	25	1025	
5	1000	17	1017	
6	$\frac{3}{4}$	8	1008	
		175	6000	6175

Объяснение к таблице

Месячная выплата основного долга составит:

$$K / m = 6000 / 6 = 1000.$$

Месячный взнос представляет собой сумму выплаты основного долга и процентного платежа для данного месяца.

Процентные платежи вычисляются по формуле:

$$I_1 = \frac{K \cdot p}{1200} = K \cdot \frac{10}{1200},$$

Где  $I_1$  – величина процентного платежа в первом месяце;

$P$  – годовая процентная ставка, %.

Общая величина выплат за пользование предоставленным кредитом:

$$I = \frac{Kp}{2400} (m+1) = \frac{6000 \cdot 10}{2400} (6+1) = 175.$$

Общая величина ежемесячных взносов:

$$b = \frac{K + I}{m} = \frac{6000 + 175}{6} = 1029.$$

15. Вексель номинальной стоимостью 20000 д. е. со сроком погашения 03.11.05. учтен 03.08.05 при 8% Годовых. Найти дисконт и дисконтировать величину векселя.

Решение

Так как нам известна номинальная величина векселя, дисконт, находим по формуле:

$$I = \frac{K_n \cdot d}{D} = \frac{20000 \cdot 92}{4500} = 409,$$

Где  $K_n$  – номинальная величина векселя;

$D$  – число дней от момента дисконтирования до даты погашения векселя;

$D$  – процентный ключ или дивизор ( $D = 3600/p = 36000/8 = 4500$ ).

Дисконтированная величина векселя равна разности номинальной стоимости векселя и дисконта (процентного платежа):

$$20000 - 409 = 19591.$$

16. Пусть в банк вложено 20000 д. е. под 10% (D) годовых. Найти конечную сумму капитала, если расчетный период составляет: а) 3 месяца; б) 1 месяц.

Решение

При декурсивном (d) расчете сложных процентов:

$$K_{mn} = K \times I_p / m m n, I_p / m = 1 + p / (100 \times m),$$

Где  $K_{mn}$  – конечная стоимость капитала через  $N$  лет при  $p\%$  годовых и капитализации, проводимой  $M$  раз в год.

$$A) K = 20000 \times 12.54 = 20000 \times (1 + 10 / (100 \times 4))^4 = 20000 \times 1.104 = 22076 \text{ д. е.}$$

$$B) K = 20000 \times 110 / 1212 = 20000 \times (1 + 10 / (100 \times 12))^{12} = 20000 \times 1.105 = 22094 \text{ д. е.}$$

При антисипативном (a) способе расчета сложных процентов:

$$K_{mn} = K \times I_q / m m n, I_q / m = 100 m / (100 m - q),$$

Где  $q$  – годовой процент.

$$A) K = 20000 \times (100 \times 4 / (100 \times 4 - 10))^4 = 20000 \times 1.107 = 22132 \text{ д. е.}$$

$$B) K = 20000 \times (100 \times 12 / (100 \times 12 - 10))^{12} = 20000 \times 1.106 = 22132 \text{ д. е.}$$

17. Номинальная годовая ставка – 30%. Найти уравнивающую процентную ставку при начислении сложных процентов каждые 3 месяца.

Решение

$$p_i = 100 \left( \sqrt[3]{1 + i} - 1 \right) = 100 \left( \sqrt[3]{1 + \frac{30}{100}} - 1 \right) = 6.779\%.$$

18. Каждые три месяца в банк вкладывается по 500 д. е. Какова будет совокупная сумма этих вкладов в конце 10-го года при процентной ставке 8% и годовой капитализации.

Решение

Сначала для годовой процентной ставки 8% определим процентную уравнивающую ставку:

$$p_k = 100 \left( \sqrt[3]{1 + \frac{8}{100}} - 1 \right) = 1.9427\%$$

Затем полученную уравнивающую ставку поместим в следующую формулу:

$$S_{vmn} = u \times \frac{r_k^{vmn} - 1}{r_k - 1}, \text{ где } r_k = 1 + p_k/100,$$

Где  $v$  – число вкладов в расчетном периоде,

$n$  – число лет,

$m$  – число капитализаций в год.

Тогда

$$R_k = 1 + 1.9427/100 = 1.0194$$

$$S_{4 \times 10} = 500 \times \frac{r_k^{40} - 1}{r_k - 1} = 500 \times 60.8157 = 30407.84 \text{ д. е.}$$

19. Насколько увеличатся годовые вклады по 2 000 д. е. в течение 4 лет при 8% годовых, если капитализация производится раз в три месяца и первый вклад вносится в конце первого года.

Решение

$$S_{nm} = u_1 \cdot III_{p:m}^{(n-1)/m} + u$$

$$U1 = u \times 12\% / 12\% = 2000 \times 1.0824 / 4.204 = 514.93 \text{ д. е.}$$

$$S_{nm} = 514.93 \times III_{12\%:3 \times 4} + 2000 = 514.93 \times 13.6803 + 2000 = 9044.41 \text{ д. е.}$$

20. По одному из вкладов в банке в течение 20 лет накоплено 200 000 д. е. Найти сумму, положенную на счет первоначально, если годовая процентная ставка ( $D$ ) составляет 8%.

Решение

$$K_0 = K_n \times r^{-n} = K_n \times (1 + p/100)^{-n} = 200000 \times (1 + 8/100)^{-20} = 200000 \times 0.21454 = 42909 \text{ д. е.,}$$

Где  $r = (1 + p/100)$  – сложный декурсивный коэффициент.

21. Пусть первый вклад в банк составляет 2000 д. е., а каждый последующий уменьшается на 100 д. е. по отношению к предыдущему. Найти величину вкладов в конце 10-го года, если они производятся ежегодно, Постнумерандо, процентная ставка – 4% годовых, капитализация ежегодная.

Решение

$$S_n^- = u \cdot III_p^s - d \frac{100}{p} (III_p^s - n \cdot I_p^1) =$$

$$= 2000 \cdot 12.4864 - 100 \frac{100}{4} (12.4864 - 10 \cdot 1.04) = 19756.8 \text{ д. е.}$$

22. Найти текущую стоимость суммы 10 вкладов Постнумерандо по 5000 д. е. при 8% годовых, если капитализация осуществляется каждые полгода.

Решение

При ежегодной капитализации:

$$C0 = a \times IV_{pn} = 5000 \times IV_{8\%10} = 5000 \times 6.71 = 33550$$

23. Пусть величина займа равна 20000 д. е. Амортизация осуществляется одинаковыми аннуитетами в течение 10 лет при 2% годовых. Найти величину выплаты задолженности за второй и третий годы, если капитализация процентов производится ежегодно.

Решение

Таблица - План погашения займа (амортизационный план)

Год	Долг	Процентный платеж	Выплата долга	Аннуитет
1	20000	400	1826.53	2226.53
2	18173.47	363.47	1863.06	
3	16310.41	326.21	1900.32	

Пояснения к таблице

Аннуитет вычисляем по формуле:

$$A = K \times V_{pn} = 20000 \times V_{2\%10} = 20000 \times 0.1113 = 2226.53 \text{ д. е.}$$

Чтобы определить выплату задолженности  $b_1$ , вычисляем величину процентного платежа  $I$ :

$$I_1 = K_1 \times p/100 = 20000 \times 2/100 = 400 \text{ д. е.}$$

Выплата задолженности представляет собой разницу между аннуитетом и процентным платежом:

$$B_1 = a - I_1 = 2226.53 - 400 = 1826.53 \text{ д. е.}$$

Таким образом, после первого года долг сократится на 1826.53 д. е. Остаток долга равен:

$$K_2 = 20000 - 1826.53 = 18173.47 \text{ д. е.}$$

Вычислим процентный платеж на остаток долга:



$$I_2 = 18173.47 \times 2/100 = 363.47 \text{ д. е.}$$

Вторая выплата составит:

$$B_2 = a - I_2 = 2226.53 - 363.47 = 1863.06 \text{ д. е.}$$

Долг уменьшится на величину 1863.06, остаток долга составит:

$$K_3 = 18173.47 - 1863.06 = 16310.41 \text{ д. е.}$$

Далее

$$I_3 = 16310.41 \times 2/100 = 326.21 \text{ д. е.}$$

Третья выплата задолженности составит:

$$B_3 = a - I_3 = 2226.53 - 326.21 = 1900.32 \text{ д. е.}$$

24. Определить простую ставку процентов, при которой первоначальный капитал в размере 10 000 руб. достигнет через 180 дней суммы 19 000 руб.

Решение:

Вывод формулы для простой ставки процентов:

$$\begin{aligned} FV &= PV \cdot (1 + i \cdot n) = \left[ n = \frac{t}{T} \right] = PV \cdot \left( 1 + i \cdot \frac{t}{T} \right) \Rightarrow \\ \Rightarrow 1 + i \cdot \frac{t}{T} &= \frac{FV}{PV} \Rightarrow i \cdot \frac{t}{T} = \frac{FV}{PV} - 1 \Rightarrow i = \left( \frac{FV}{PV} - 1 \right) \cdot \frac{T}{t}; \\ i &= \left( \frac{19\,000}{10\,000} - 1 \right) \cdot \frac{360}{180} = 1.8 \Rightarrow i = 180\% \end{aligned}$$

Ответ: простая ставка процентов равна 180%.

25. Кредит в размере 15 000 руб. выдан с 26.03 по 18.10 под простые 24% годовых. Определить размеры долга для различных вариантов начисления процентов.

Решение:

Размер долга:

$$FV = PV \cdot \left( 1 + i \cdot \frac{t}{T} \right);$$

1) «английская практика»:  $T=365$  или 366 дней.

$$t = t_{\text{ф}} = 6 + 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30 + 18 - 1 = 206 \text{ (дней)}$$

$$FV = 15\,000 \cdot \left( 1 + 0.24 \cdot \frac{206}{365} \right) = 17\,031.781 \text{ (руб.)}$$

2) «французская практика»:  $T=360$  дней.

$$t = t_{\varphi} = 6 + 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30 + 18 - 1 = 206 \text{ (дней)}$$

$$FV = 15\,000 \cdot \left(1 + 0,24 \cdot \frac{206}{360}\right) = 17\,060 \text{ (руб.)}$$

3) «германская практика»:  $T=360$  дней.

$$t = 5 + 30 + 30 + 30 + 30 + 30 + 30 + 18 - 1 = 202 \text{ (дня)}$$

$$FV = 15\,000 \cdot \left(1 + 0,24 \cdot \frac{202}{360}\right) = 17\,020 \text{ (руб.)}$$

Ответ: размер долга составляет:

- согласно «английской практике»: 17 031,781 руб.;
- согласно «французской практике»: 17 060 руб.;
- согласно «германской практике»: 17 020 руб.

26. Банк объявил следующие условия выдачи ссуды на год: за I квартал ссудный процент 24%, а в каждом последующем квартале процентная ставка по ссуде увеличивается на 3%. Определить сумму к возврату в банк, если ссуда выдана на год и составляет 15 000 руб. (простые проценты)

Решение:

$$i_1 = 24\% = 0,24 \quad i_2 = 27\% = 0,27 \quad i_3 = 30\% = 0,3 \quad i_4 = 33\% = 0,33$$

$$T = 1 \text{ год} = 360 \text{ дней} \quad PV = 15\,000 \text{ руб.} \quad t_1 = t_2 = t_3 = t_4 = t_{\text{кв}} = 30 \times 3 = 90 \text{ дней}$$

Сумма начисленных процентов:

$$I = PV \cdot i \cdot n = \left[ n = \frac{t}{T} \right] = PV \cdot i \cdot \frac{t}{T};$$

$$I_1 = PV \cdot i_1 \cdot \frac{t_1}{T}; \quad I_2 = PV \cdot i_2 \cdot \frac{t_2}{T};$$

$$I_3 = PV \cdot i_3 \cdot \frac{t_3}{T}; \quad I_4 = PV \cdot i_4 \cdot \frac{t_4}{T};$$

$$\sum I = PV \cdot \frac{t_{\text{кв}}}{T} \cdot (i_1 + i_2 + i_3 + i_4);$$

Сумма к возврату:

$$FV = PV + \sum I = PV + PV \cdot \frac{t_{\text{кв}}}{T} \cdot (i_1 + i_2 + i_3 + i_4) =$$

$$= PV \cdot \left[ 1 + \frac{t_{\text{ис}}}{T} \cdot (i_1 + i_2 + i_3 + i_4) \right];$$

$$FV = 15\,000 \cdot \left[ 1 + \frac{90}{360} \cdot (0,24 + 0,27 + 0,3 + 0,33) \right] =$$

$$= 19\,275 \text{ (руб.)}$$

Ответ: сумма к возврату в банк составит 19 275 руб.

27. Договор вклада заключён сроком на 2 года и предусматривает начисление и капитализацию процентов по полугодиям. Сумма вклада 15 000 руб., годовая ставка 16%. Рассчитать сумму на счёте клиента к концу срока.

Решение:

$$PV = 15\,000 \text{ руб. } N = 2 \text{ года } J = 16\% = 0,16 \quad M = 2$$

Сумма на счёте клиента к концу срока:

$$FV = PV \cdot \left( 1 + \frac{J}{m} \right)^{N \cdot m};$$

$$FV = 15\,000 \cdot \left( 1 + \frac{0,16}{2} \right)^{2 \cdot 2} = 15\,000 \cdot (1 + 0,08)^4 =$$

$$20\,407,334 \text{ (руб.)}$$

Ответ: сумма на счёте клиента к концу срока составит 20 407,334 руб.

28. Владелец векселя номинальной стоимости 19 000 руб. и сроком обращения 1 год предъявил его банку-эмитенту для учёта за 60 дней до платежа. Банк учёл его по ставке 60% Годовых. Определить дисконтированную величину, то есть сумму, полученную владельцем векселя, и величину дисконта.

Решение:

$$FV = 19\,000 \text{ руб. } T = 1 \text{ год} = 360 \text{ дней } T = 60 \text{ дней } N = 1 \text{ год } D = 60\% = 0,6$$

Величина дисконта:

$$D = FV \cdot d \cdot n;$$

$$D = 19\,000 \cdot 0,6 \cdot \frac{60}{360} = 1\,900$$

$$\text{(руб.)}$$

Сумма, полученная владельцем векселя:

$$PV = FV - D;$$

$$PV = 19\,000 - 1\,900 = 17\,100 \text{ (руб.)}$$

Ответ:

- величина дисконта равна 1 900 руб.;
- сумма, полученная владельцем векселя, равна 17 100 руб.

29. Определить значение годовой учётной ставки банка, эквивалентной ставке простых процентов 24% годовых ( $N = 1$  год).

Решение:

$$I = 24\% = 0,24$$

$$N = 1 \text{ год}$$

Эквивалентная годовая учётная ставка:

$$d_s = \frac{i}{1 + i};$$

$$d_s = \frac{0,24}{1 + 0,24} = 0,194 \Rightarrow d_s = 19,4\%$$

Ответ: эквивалентная годовая учётная ставка равна 19,4%.

30. На вклады ежеквартально начисляются проценты по номинальной годовой ставке 16%. Определить сумму вклада для накопления через 1,5 года суммы 19 000 руб.

Решение:  $FV = 19\,000$  руб.  $j = 16\% = 0,16$ ,  $m = 4$ ,  $n = 1,5$  года =  $\frac{3}{2}$  года.

Сумма вклада:

$$PV = FV \cdot \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-n \cdot m};$$

$$PV = 19\,000 \cdot \left(1 + \frac{0,16}{4}\right)^{-4 \cdot \frac{3}{2}} = 19\,000 \cdot (1 + 0,04)^{-6} = 15\,015,976 \text{ (руб.)}$$

Ответ: сумма вклада равна 15 015,976 руб.

31. Банк предлагает долгосрочные кредиты под 24% годовых с ежеквартальным начислением процентов, 26% годовых с полугодовым начислением процентов и 20% годовых с ежемесячным начислением процентов. Определить наиболее выгодный для банка вариант кредитования.

Решение:  $N = 1$  год

$$1) M = 4, J = 24\% = 0,24$$

$$2) M = 2, J = 26\% = 0,26$$

$$3) M = 12, J = 20\% = 0,2$$

Эффективная процентная ставка:

$$i_s = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m \cdot N} - 1;$$

$$i_s = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1$$

при  $N=1$  год:

$$i_{r1} = \left(1 + \frac{0,24}{4}\right)^4 - 1 = (1 + 0,06)^4 - 1 = 0,262 \Rightarrow i_{r1} = 26,2\%$$

$$i_{r2} = \left(1 + \frac{0,26}{2}\right)^2 - 1 = (1 + 0,13)^2 - 1 = 0,277 \Rightarrow i_{r2} = 27,7\%$$

$$i_{r3} = \left(1 + \frac{0,2}{12}\right)^{12} - 1 = (1 + 0,017)^{12} - 1 = 0,219 \Rightarrow i_{r3} = 21,9\%$$

Ответ: выдача кредитов под 26% годовых с полугодовым начислением процентов банку выгоднее, т. к. эффективная годовая процентная ставка в этом случае больше (сумма кредита возрастает на 27,7% за год).

32. Банк выдаёт кредит под 24% Годовых. Полугодовой уровень инфляции составил 3%. Определить реальную годовую ставку процентов с учётом инфляции.

$$\text{Решение: } n = 1 \text{ год } i = 24\% = 0,24 \quad \pi_{\text{год}} = 3\% = 0,03 \quad N = 2$$

Индекс цен:

$$I_{\text{год}} = (1 + \pi_{\text{год}})^2;$$

$$I_{\text{год}} = (1 + 0,03)^2 = 1,061;$$

Реальная годовая процентная ставка:

$$i_r = \left(\frac{1+i}{I_{\text{год}}}\right)^n - 1;$$

$$i_r = \left(\frac{1+0,24}{1,061}\right)^1 - 1 = 0,169 \Rightarrow i_r = 16,9\%$$

Ответ: реальная годовая ставка процентов равна 16,9%.

33. Какую ставку процентов по вкладам нужно назначить, чтобы реальная доходность вклада с учётом инфляции 3% была 10% годовых?

$$\text{Решение: } \pi = 3\% = 0,03 \quad n = 1 \quad i_r = 10\% = 0,1$$

Вывод формулы для процентной ставки:

$$i_r = \frac{(1+i)^n}{I_p} - 1 = \left[ \frac{n=1}{I_p = \pi + 1} \right] = \frac{1+i}{1+\pi} - 1 = \frac{1+i-1-\pi}{1+\pi} = \frac{1-\pi}{1+\pi} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow i - \pi = i_r \cdot (1 + \pi) \Rightarrow i = \pi + i_r + \pi \cdot i_r;$$

$$i = 0,03 + 0,1 + 0,03 \cdot 0,1 = 0,133 \Rightarrow i = 13,3\%$$

Ответ: нужно назначить ставку процентов по вкладам, равную 13,3%.

34. Рассчитать уровень инфляции за год при ежемесячном уровне инфляции 3%.

Решение:  $\overline{\pi_{\text{мес}}} = 3\% = 0,03$   $N = 12$  месяцев

Индекс цен:

$$I_p = (1 + \overline{\pi})^N;$$

$$I_{p \text{ год}} = (1 + 0,03)^{12} = 1,426;$$

Уровень инфляции:

$$\pi = I_p - 1;$$

$$\pi_{\text{год}} = 1,426 - 1 = 0,426 \Rightarrow \pi_{\text{год}} = 42,6\%$$

Ответ: уровень инфляции за год равен 42,6%.

35. Вклад 15 000 руб. положен в банк на полгода с ежемесячным начислением сложных процентов по номинальной ставке 72% годовых. Определить реальный доход вкладчика, если ожидаемый ежемесячный уровень инфляции составит 3%.

Решение:  $PV = 15\,000$  руб.  $j = 72\% = 0,72$   $m = 12$  месяцев  $n = 6/12$  года  $p = 3\% = 0,03$ ,  
 $N = 6$  месяцев

Реальная покупательная способность вклада через определённое время:

$$FV_p = \frac{FV_{\text{ном}}}{I_p} = \frac{PV \cdot \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{n \cdot m}}{(1 + \pi)^N};$$

$$FV_p = \frac{15\,000 \cdot \left(1 + \frac{0,72}{12}\right)^{12 \cdot \frac{6}{12}}}{(1 + 0,03)^6} = \frac{15\,000 \cdot (1 + 0,06)^6}{(1 + 0,03)^6} = 17\,819,811 \quad (\text{руб.})$$

Реальный доход вкладчика:

$$D_p = FV_p - PV;$$

$$D_p = 17\,819,811 - 15\,000 = 2\,819,811 \quad (\text{руб.})$$

Ответ: реальный доход вкладчика равен 2 819,811 руб.

36. Договор аренды имущества заключён на 5 лет. Аренда уплачивается суммами  $S_1=19\,000$  руб.,  $S_2=20\,000$  руб.,  $S_3=21\,000$  руб. в конце 1-го, 3-го и 5-го годов. По новому графику платежей вносится две суммы:  $S_4=22\,000$  руб. в конце 2-го года и  $S_5$  в конце 4-го года. Ставка банковского процента 5%. Определить  $S_5$ .

Дано:  $i = 5\%$

**Суммы платежей,**

**S1=19 000 S4 =22 000 S2=20 000 S5 - ? S3=21 000 руб.**

\_\_\_\_\_

**0 1 2 3 4 5 Сроки платежей,**

Годы



**дисконтирование**

На рис. отмечены: **Полужирным шрифтом** – исходный график платежей, *Курсивом* – новый график платежей. Моментом приведения выбран год, совпадающий с годом платежа суммы  $S_s : n_s = 4$  года.

Решение:

Уравнение эквивалентности: графики платежей будут эквивалентны, если сумма приведённых на какую-либо дату (на момент приведения) платежей одного графика будет равна сумме платежей другого графика, приведённых на ту же дату при неизменной ставке процентов:

$$\sum_K S_{K(1 \leq \text{position})} \cdot q_K = \sum_L S_{L(2 \leq \text{position})} \cdot q_L;$$

Коэффициент приведения (наращения или дисконтирования):

$$q_{\pm} = (1 \pm i)^{\pm n}.$$

Где:  $N$  – число лет до момента приведения:

$$N = N0 - Ni,$$

Где:  $Ni$  - срок  $i$ -го платежа.

При  $n_1 < n_2$   $q_1$  - коэффициент наращивания;

При  $n_1 > n_0$   $q_1$  - коэффициент дисконтирования;

При  $n_1 = n_0$   $q_x = 1$ :

$$\begin{aligned} 19000 \cdot (1 + 0,05)^3 + 20000 \cdot (1 + 0,05)^2 + 21000 \cdot (1 + 0,05)^1 &= 22000 \cdot (1 + 0,05)^2 + S_3 \Rightarrow \\ \Rightarrow S_3 &= 19000 \cdot (1 + 0,05)^3 + 20000 \cdot (1 + 0,05)^2 + 21000 \cdot (1 + 0,05)^1 - 22000 \cdot (1 + 0,05)^2 = \\ &= 38739,875 \text{ (руб.)} \end{aligned}$$

Ответ: сумма второго платежа по новому графику платежей равна 38 739,875 руб.

37. Определить размер ежегодных платежей по сложной ставке 5% годовых для создания через 6 лет фонда в размере 19 000 000 руб.

Решение:  $i = 5\% = 0,05$   $n = 6$  лет  $FVA = 19\,000\,000$  руб.

Размер ежегодных платежей:

$$R = \frac{FVA}{FVIFA_{i,n}} = \frac{FVA}{\frac{(1+i)^n - 1}{i}}; R = \frac{19\,000\,000}{\frac{(1+0,05)^4 - 1}{0,05}} = 2\,793\,331,894 \quad (\text{руб.})$$

Ответ: размер ежегодных платежей равен 2 793 331,894 руб.

38. Рассчитать величину фонда, который может быть сформирован за 2 года путём внесения в конце каждого года сумм 19 000 руб. Проценты на вклад начисляются по ставке 5%.

Решение:  $R = 19\,000$  руб.  $N = 2$  года  $I = 5\% = 0,05$

Величина будущего фонда:

$$FVA = R \cdot FVIFA_{i,n} = R \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i};$$

$$FVA = 19\,000 \cdot \frac{(1+0,05)^2 - 1}{0,05} = 38\,950 \quad (\text{руб.})$$

Ответ: величина будущего фонда равна 38 950 руб.

39. Ежемесячная арендная плата за квартиру составляет 1 800 руб. Срок платежа – начало месяца. Рассчитать величину равноценного платежа, взимаемого за год вперёд. Ставка банковского депозита 48% Годовых.

Решение:  $R = 1\,800$  руб.  $j = 48\% = 0,48$   $m = 12$   $n = 1$  год

Авансовая приведённая сумма аренды:

$$PVA_{\diamond} = R \cdot PVIF_{\frac{j}{m}, n} \cdot \left(1 + \frac{j}{m}\right) = R \cdot \frac{1 - \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-n \cdot m}}{\frac{j}{m}} \cdot \left(1 + \frac{j}{m}\right);$$

$$PVA_{\diamond} = 1800 \cdot \frac{1 - \left(1 + \frac{0,48}{12}\right)^{-12 \cdot 1}}{\frac{0,48}{12}} \cdot \left(1 + \frac{0,48}{12}\right) =$$

$$= 1800 \cdot \frac{1 - (1 + 0,04)^{-12}}{0,04} \cdot (1 + 0,04) = 17\,568,858 \quad (\text{руб.})$$

Ответ: равноценный платёж, взимаемый за год вперёд, равен 17 568,858 руб.

40. Двухлетняя облигация номиналом 1 000 руб. имеет 4 Полугодовых купона доходностью 20% годовых каждый. Рассчитать цену её первоначального размещения, приняв ставку сравнения 16%.

Решение:  $N = 2$  года  $N = 1\,000$  руб.  $M = 2$   $J = 16\% = 0,16$   $Q = 20\%$



Цена первоначального размещения облигации:

$$P = \frac{N \cdot q}{m} \cdot PVIFA_{\frac{j}{m}, \frac{T}{m}} + N \cdot PVIF_{\frac{j}{m}, \frac{T}{m}} = \frac{N \cdot q}{m} \cdot \frac{1 - \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-\frac{T}{m}}}{\frac{j}{m}} + N \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{\frac{T}{m}}}$$

$$P = \frac{1000 \cdot 0,2}{2} \cdot \frac{1 - \left(1 + \frac{0,16}{2}\right)^{-22}}{\frac{0,16}{2}} + 1000 \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{0,16}{2}\right)^{22}} =$$

$$= \frac{1000 \cdot 0,2}{2} \cdot \frac{1 - (1 + 0,08)^{-4}}{0,08} + 1000 \cdot \frac{1}{(1 + 0,08)^4} = 1\,066,243 \text{ (руб.)}$$

Ответ: цена первоначального размещения облигации равна 1 066,243 руб.

41. Бескупонная облигация куплена на аукционе по курсу 40 и продана по курсу 58 через 90 дней. Рассчитать доходность вложения по схеме сложных и простых процентов.

Решение:  $k_1 = 40$   $k_2 = 58$   $\Delta t = 90$  дней  $T = 360$  дней

1) доходность по схеме простых процентов:

$$Y = \left( \frac{k_2}{k_1} - 1 \right) \cdot \frac{T}{\Delta t};$$

$$Y = \left( \frac{58}{40} - 1 \right) \cdot \frac{360}{90} = 1,8 \Rightarrow Y = 180\%$$

2) доходность по схеме сложных процентов:

$$Y_c = \left( \frac{k_2}{k_1} \right)^{\frac{T}{\Delta t}} - 1;$$

$$Y_c = \left( \frac{58}{40} \right)^{\frac{360}{90}} - 1 = 3,421 \Rightarrow Y_c = 342,1\%$$

Ответ:

- доходность по схеме простых процентов равна 180%;

- доходность по схеме сложных процентов равна 342,1%.

42. Представить план амортизации 5-летнего займа в 1 500 000 руб., погашаемого: равными суммами; равными срочными платежами. Процентная ставка по займу 5%.

Решение:  $I = 5\% = 0,05$   $N = 5$  лет  $PVA = 1\,500\,000$  руб.

1) амортизация займа, погашаемого равными суммами

Сумма погашения основного долга:  $\sum \text{пог.осн.долга} = \frac{D_1}{n};$

$$\sum \text{пог.осн.долга} = \frac{1\,500\,000}{5} = 300\,000 \quad (\text{руб.})$$

Сумма срочной уплаты:  $\gamma_k = D_k \cdot i + \frac{D_1}{n};$

Остаток долга на начало периода:  $D_k = D_1 \cdot \left(1 - \frac{k-1}{n}\right);$

Таблица - План амортизации займа, погашаемого равными суммами

№ года $K$	Остаток долга на начало периода $D_k$ , руб.	Сумма погашения основного долга $\frac{D_1}{n}$ , руб.	Сумма процентов $D_k \cdot i$ , руб.	Сумма срочной уплаты $\gamma_k$ , руб.
1	1 500 000	300 000	75 000	375 000
2	1 200 000	300 000	60 000	360 000
3	900 000	300 000	45 000	345 000
4	600 000	300 000	30 000	330 000
5	300 000	300 000	15 000	315 000
Итого:	X	1 500 000	225 000	1 725 000

2) амортизация займа, погашаемого равными срочными платежами

Срочный платёж:

$$R = \frac{PVA}{PVIFA_{n,i}} = \frac{PVA}{\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}}; \quad R = \frac{1\,500\,000}{\frac{1 - (1+0,05)^{-5}}{0,05}} = 346\,462,20 \quad (\text{руб.});$$

Сумма процентов:  $I_k = D_k \cdot i;$

Погасительный платёж:  $d_k = R - I_k;$

Остаток долга на начало периода:  $D_{k+1} = D_k - d_k;$

Таблица - План амортизации займа, погашаемого равными срочными платежами

№ Года К	Остаток долга на начало периода $D_x$ , руб.	Остаток долга на конец периода, $D_x - d_x$ , руб.	Срочный платёж R, руб.	Сумма процентов $I_x$ , руб.	Погасительный платёж $d_x$ , руб.
1	1 500 000,00	1 228 537,80	346 462,20	75 000,00	271 462,20
2	1 228 537,80	943 502,49	346 462,20	61 426,89	285 035,31
3	943 502,49	644 215,42	346 462,20	47 175,13	299 287,07
4	644 215,42	329 963,99	346 462,20	32 210,77	314 251,43
5	329 963,99	-0,01	346 462,20	16 498,20	329 964,00
Итого:	X	X	1 732 311,00	232 310,99	1 500 000,01

43. Капитал величиной 4000 денежных единиц (д. е.) вложен в банк на 80 дней под 5% годовых. Какова будет его конечная величина.

Решение.

Способ 1.

$$K' = K + I = 4000 + 44 = 4044,$$

где K – капитал или заем, за использование которого заемщик выплачивает определенный процент;

I – процентный платеж или доход, получаемый кредитором от заемщика за пользование денежной ссудой;

R – процентная ставка, показывающая сколько д. е. должен заплатить заемщик за пользование 100 ед. капитала в определенном периоде времени (за год);

D – время, выраженное в днях.

360 – число дней в году.

Способ 2.

$$\text{Время } t = 80/360 = 2/9.$$

$$K' = K + K \times i \times t = 4000(1 + 0.05 \times 2/9) = 4044,$$

Где i – процентная ставка, выраженная в долях единицы,

T – время, выраженное в годах.

44. На сколько лет нужно вложить капитал под 9% годовых, чтобы процентный платеж был равен его двойной сумме.

Решение

$$2 \times K = I.$$

$$2 \times K = K \times 9 \times g / 100,$$

$$G = 2 \times 100 / 9 = 22.22$$

45. Найти текущую стоимость суммы 10 вкладов Постнумерандо по 5000 д. е. при 8% годовых, если капитализация осуществляется каждые полгода.

Решение:

При ежегодной капитализации:  $C_0 = a \times IV_{pn} = 5000 \times IV_{8\%10} = 5000 \times 6.71 = 33550$

46. Пусть величина займа равна 20000 д. е. Амортизация осуществляется одинаковыми аннуитетами в течение 10 лет при 2% годовых. Найти величину выплаты задолженности за второй и третий годы, если капитализация процентов производится ежегодно.

Решение

Таблица - План погашения займа (амортизационный план)

Год	Долг	Процентный Платеж	Выплата Долга	Аннуитет
1	20000	400	1826.53	2226.53
2	18173.47	363.47	1863.06	
3	16310.41	326.21	1900.32	

Пояснения к таблице

Аннуитет вычисляем по формуле:  $a = K \times V_{pn} = 20000 \times V_{2\%10} = 20000 \times 0.1113 = 2226.53$  д. е.

Чтобы определить выплату задолженности  $b_1$ , вычисляем величину процентного платежа  $I$ :

$$I_1 = K_1 \times p / 100 = 20000 \times 2 / 100 = 400 \text{ д. е.}$$

Выплата задолженности представляет собой разницу между аннуитетом и процентным платежом:

$$B_1 = a - I_1 = 2226.53 - 400 = 1826.53 \text{ д. е.}$$

Таким образом, после первого года долг сократится на 1826.53 д. е. Остаток долга равен:

$$K_2 = 20000 - 1826.53 = 18173.47 \text{ д. е.}$$

Вычислим процентный платеж на остаток долга:

$$I_2 = 18173.47 \times 2 / 100 = 363.47 \text{ д. е.}$$

Вторая выплата составит:

$$B_2 = a - I_2 = 2226.53 - 363.47 = 1863.06 \text{ д. е.}$$

Долг уменьшится на величину 1863.06, остаток долга составит:

$$K_3 = 18173.47 - 1863.06 = 16310.41 \text{ д. е.}$$

Далее

$$I_3 = 16310.41 \times 2/100 = 326.21 \text{ д. е.}$$

Третья выплата задолженности составит:

$$B_3 = a - I_3 = 2226.53 - 326.21 = 1900.32 \text{ д. е.}$$

## **Типовые задания для практических(семинарских) занятий**

Семинарские занятия призваны научить студента самостоятельно работать со статистической информацией, рассчитывать и анализировать статистические показатели и модели функционирования экономики в целом и отдельных ее отраслей.

Целью семинаров для студентов, приступающих к изучению курса, является:

- овладение комплексом современных методов сбора, обработки, обобщения и анализа статистической информации для изучения тенденций и закономерностей социально-экономических явлений и процессов;

- применение статистических методов, методов моделирования и прогнозирования социально-экономических процессов для принятия обоснованных управленческих решений.

### **3.1.2. Типовые задания для практических (семинарских) занятий**

#### **ТЕМА 1 Простые проценты**

Цель: изучение метода начисления простых процентов в зависимости от временной базы.

План:

1. Формула простых процентов
2. Определение срока ссуды и величины процентной ставки
3. Расчет процентов с использованием процентных чисел
4. Переменные ставки

Литература: [1] [3] [5] [6] [2] [9] [10] [12] [14] [15] [17] [35]

#### **ТЕМА 2 Сложные проценты**

Цель: изучение методов начисления по сложным процентам.

План:

- 1.Наращение и дисконтирование по сложным процентам.
2. Номинальная и эффективная ставки процента.
- 3.Непрерывное наращение.
- 4.определение сроков и размеров ставок для сложных процентов.
5. Сравнение интенсивности процессов по разным ставкам.

Литература: [3] [4] [5] [6] [7] [11] [20] [24] [21] [33] [30]

#### **ТЕМА 3 Дисконтирование**

Цель: изучение методов дисконтирования

План:

1. Эквивалентность платежей и процентных ставок.
2. Учет инфляции в финансовых расчетах.
3. Сущность инфляции.
4. Определение реальной доходности вкладных и кредитных операций.
5. Дисконтирование.
6. Сущность математического дисконтирования.
7. Банковский учет.

Литература: [3] [6] [7] [8] [11] [13] [18] [19] [25] [34] [31]

#### **ТЕМА 4 Эквивалентность процентных ставок**

Цель: познакомить студентов с основными формулами эквивалентного перехода от одной ставки к

другой, с принципами эквивалентного пересмотра условий соглашений (изменения параметров сделки), с кривыми роста, временной структурой ставок и форвардными ставками.

План:

1. Принципы пересмотра соглашений.
2. Конверсия платежей
3. изменение условий контрактов
4. Финансовая эквивалентность обязательств.
5. Эквивалентность процентных ставок.
6. Эквивалентность простых, сложных, простых и сложных, дискретных и непрерывных процентных ставок.
7. Средние процентные ставки.
8. Консолидирование задолженности.
9. Определение суммы и срока консолидированного платежа.
10. Общая постановка задачи изменения условий выплаты платежей.

Литература: [3] [4] [6] [8] [16] [18] [21] [22] [26] [27] [32]

#### ТЕМА 5 Поток платежей. Переменные финансовые ренты

Цель: рассмотреть основные стоимостные характеристики переменных финансовых рент с постоянным абсолютным и относительным приростом платежей.

План:

1. Стоимостные характеристики переменных финансовых рент с постоянным абсолютным приростом платежей.
2. Стоимостные характеристики переменных финансовых рент с постоянным относительным приростом платежей

Литература: [4] [5] [6] [7] [11] [8] [11] [13] [18] [19]

#### ТЕМА 6 Поток платежей. Постоянные финансовые ренты

Цель: изучение метода расчета современной величины и параметров постоянной финансовой ренты постнумерандо.

План:

1. Нарощенная сумма и параметры постоянной финансовой ренты постнумерандо
2. Современная величина и параметры постоянной финансовой ренты постнумерандо

Литература: [3] [4] [5] [6] [7] [11]

#### ТЕМА 7 Вычисления по ценным бумагам

Цель: изучение методов проведения расчетов по всем видам ценных бумаг.

План:

1. Виды ценных бумаг.
2. Определение доходности и текущей (дисконтированной) стоимости ценных бумаг.
3. Оценка инвестиционных качеств ценных бумаг.

Литература: [1] [3] [5] [6] [8] [11] [13] [18] [19]

#### ТЕМА 8 Методы погашения долгов

Цель: изучить представленные в теории финансовой математики методы и способы погашения долга.

План:

1. Кредитные расчеты.
2. Методы погашения займа.

3. Погашение долга единовременным платежом.
4. Формирование погасительного фонда на основе постоянных срочных уплат и на основе неравных взносов.
5. Погашение долга в рассрочку.
6. Погашение долга равными срочными выплатами.
7. Погашение долга равными суммами.

Литература: [1] [3] [5] [6] [8] [11] [13] [18] [19]

### **Типовые тестовые задания**

1. Абсолютная величина дохода от предоставления капитала в долг в любой ее форме: выдача ссуды, покупка облигации, учет векселя, продажа товара в кредит это:  
+ проценты, процентные деньги  
прибыль  
нет верного ответа
2. Абсолютная величина дохода от предоставления капитала в долг в форме выданной ссуды называется:  
+ проценты, процентные деньги  
прибыль  
нет верного ответа
3. Абсолютная величина дохода от предоставления капитала в долг в форме покупки облигации называется:  
+ проценты, процентные деньги  
прибыль  
нет верного ответа
4. Абсолютная величина дохода от предоставления капитала в долг в форме учета векселя называется:  
+ проценты, процентные деньги  
нет верного ответа  
прибыль
5. Величина дохода в форме приобретенного недвижимого имущества называется:  
проценты, процентные деньги  
прибыль  
+ нет верного ответа
6. Абсолютная величина дохода от предоставления капитала в долг в форме продажи товара в кредит называется:  
+ проценты, процентные деньги  
прибыль  
нет верного ответа
7. Исходя из величины вкладываемого капитала, срока, на который вкладывается капитал и размера и вида процентной ставки можно определить:  
+ величина полученного дохода  
коэффициент наращения



нет верного ответа

8. Коэффициентом наращения:

+ безразмерная величина, которая показывает, во сколько раз вырос капитал  
это промежуток времени, за который начисляются проценты

нет верного ответа

9. Период начисления:

безразмерная величина, которая показывает, во сколько раз вырос капитал  
+ это промежуток времени, за который начисляются проценты

нет верного ответа

10. При декурсивном способе начисления проценты начисляются:

+ в конце каждого интервала начисления

в начале каждого интервала

нет верного ответа

11. При антисипативном способе начисления проценты начисляются:

в конце каждого интервала начисления

+ в начале каждого интервала

нет верного ответа

12. При декурсивном способе начисления процентная ставка представляет собой:

+ отношение суммы начисленного за определенный интервал дохода (процентов) к сумме  
имеющегося капитала на начало данного интервала

отношение суммы дохода, выплачиваемой за определенный интервал, к величине  
наращенной суммы

нет верного ответа

13. При антисипативном способе начисления процентная ставка представляет собой:

отношение суммы начисленного за определенный интервал дохода (процентов) к сумме  
имеющегося капитала на начало данного интервала

+ отношение суммы дохода, выплачиваемой за определенный интервал, к величине  
наращенной суммы

нет верного ответа

14. При антисипативном способе начисления проценты могут быть:

+ либо простыми, либо сложными

только простыми, сложными быть не могут

только сложными, простыми быть не могут

15. При антисипативном способе начисления проценты могут быть:

+ либо простыми, либо сложными

только простыми, сложными быть не могут

только сложными, простыми быть не могут

16. Непосредственное сравнение разновременных денежных величин в финансовой  
математике:

правомерно

неправомерно

+ допустимо только при приведении таких сумм к одному моменту времени

17. Принцип финансовой эквивалентности:  
равенство финансовых обязательств сторон, участвующих в операции  
позволяет изменять условия контрактов без нарушения принятых обязательств  
+ все ответы верны
18. Принцип изменения ценности денег во времени:  
равенство финансовых обязательств сторон, участвующих в операции  
позволяет изменять условия контрактов без нарушения принятых обязательств  
+ нет верного ответа
19. Дисконтированием называют:  
процесс увеличения суммы денег во времени в связи с присоединением процентов  
+ когда сумма денег, относящаяся к будущему уменьшается на величину соответствующего дисконта  
нет верного ответа
20. Нарощением называют:  
+ процесс увеличения суммы денег во времени в связи с присоединением процентов  
когда сумма денег, относящаяся к будущему уменьшается на величину соответствующего дисконта  
нет верного ответа
21. Обычно при выдаче краткосрочных ссуд (на срок до одного года) прибегают к наращению:  
+ по простым процентам  
по сложным процентам  
все ответы верны
22. Если при расчете процентов применяют временную базу  $Y = 360$  дней (12 месяцев по 30 дней), то получают:  
+ обыкновенные  
+ коммерческие проценты  
точные проценты
23. Если при расчете процентов применяют временную базу  $Y = 365$  (366), то получают:  
обыкновенные  
коммерческие проценты  
+ точные проценты
24. Английская практика расчета простых процентов это:  
+ точные проценты с точным числом дней ссуды  
обыкновенные (коммерческие) проценты с точным числом дней ссуды  
обыкновенные проценты с приближенным числом дней ссуды
25. Французская практика расчета простых процентов это:  
точные проценты с точным числом дней ссуды  
+ обыкновенные (коммерческие) проценты с точным числом дней ссуды  
обыкновенные проценты с приближенным числом дней ссуды

26. Германская практика расчета простых процентов это:  
точные проценты с точным числом дней ссуды  
+обыкновенные (коммерческие) проценты с точным числом дней ссуды  
обыкновенные проценты с приближенным числом дней ссуды
27. Неоднократное последовательное повторение наращение по простым процентам в пределах заданного общего срока называется:  
+ реинвестирование  
наращение  
дисконтирование
28. Средство определения любой стоимостной величины, относящейся к будущему, на более ранний момент времени:  
реинвестирование средств  
наращение  
+ дисконтирование
29. Метод дисконтирования при котором решается задача, обратная наращению первоначальной суммы ссуды:  
+математическое дисконтирование  
банковский учет  
реинвестирование
30. Метод дисконтирования при котором проценты за пользование ссудой в виде дисконта начисляются на сумму, подлежащую уплате в конце срока:  
математическое дисконтирование  
+банковский учет  
реинвестирование
31. Ставка, при которой база начисления является переменной, то есть проценты начисляются на проценты:  
+сложные проценты  
простые проценты  
коммерческие проценты
32. Если время при наращении по сложной ставке измеряется как точные проценты с точным числом дней ссуды:  
+ это наращение по сложной ставке  
это наращение по простой ставке  
это наращение по эквивалентной ставке
33. Платежи, которые будучи «приведенными» к некоторой базисной дате по ставке процентов удовлетворяющие обе стороны и оказывающиеся равными называются:  
простыми  
приведенными

+ эквивалентными

34. Показатель, характеризующий изменение общего уровня цен на товары и услуги, приобретаемые населением для непроизводственного потребления:

индекс инфляции

индекс потребительских цен

+ все ответы верны

35. Способ сохранения реальной величины денежных ресурсов и доходов в условиях инфляции:

+индексация

депозит

нет верного ответа

36. Индекс цен по отдельным видам продукции, ресурсов, услуг называют:

индивидуальным

однотоварным

+ все ответы верны

37. Индекс цен по группе или всей продукции называют:

общий или индекс Пааше

групповой или агрегатный

+ все ответы верны

38. Отношение выручки данного периода к выручке прошлого периода, в ценах соответствующего периода:

индекс стоимости

индекс Ласпейреса

+ все ответы верны

39. Величина, которая показывает, какая годовая ставка сложных процентов дает тот же финансовый результат, что и  $m$ -разовое наращение в год по ставке  $j/m$  называется:

+ эффективная ставка

неэффективная ставка

все ответы верны

40. Периодически уплачиваемая денежная сумма (взнос, доход):

+ аннуитет

рента

нет верного ответа

41. Практическую форму сосуществования простого и сложного процентов называют:

+ смешанный процент

эквивалентный процент

все ответы верны

42. Темп инфляции, показывающий прирост уровня цен в процентах, равный 300% соответствует индексу роста цен равному:

+ 4,0

200

0,3

43. Пятипроцентная дефляция, точнее темп дефляции, означающий уменьшение уровня цен на 5% соответствует индексу роста цен равному:

+ 0,95

105

0,5

44. Показатели, рассчитанные в текущих ценах называются,

+номинальными

реальными

индексами

45. Показатели, рассчитанные в сопоставимых ценах:

номинальными

+ реальными

индексами

46. Вы должны 15000 руб. вернуть через 2 года. Вы можете вернуть долг сегодня. Какова сумма, которую вы предложите кредитору, если в надежном банке дают 40% годовых с ежеквартальными выплатами процента?

+ 7000

10000

8000

47. Вы должны 15000 руб. вернуть через 2 года (40% годовых с ежеквартальными выплатами процента). Квартальная ставка дисконтирования равна:

+ 10 %

5 %

20 %

48. Какую сумму надо положить на депозит в банк, чтобы получить через три года 10000 рублей? При чем обещанная банком доходность составляет 10% годовых:

12200

+ 7513,15

6512

49. Поток платежей, производящихся через равные промежутки времени называется:

дивиденды

проценты

+ финансовая рента

50. Платеж, произведенный в начале периода:

+ рента пренумерандо

рента постнумерандо

все ответы верны

51. Платеж, произведенный в конце периода:

рента пренумерандо

+ рента постнумерандо

все ответы верны

52. Определить проценты, если размер ссуды, выданной на 4 года, составляет 700 тыс. руб., проценты простые по ставке 20% годовых:

+ 560

1260

140

53. Определить сумму накопления долга, если размер ссуды, выданной на 4 года, составляет 700 тыс. руб., проценты простые по ставке 20% годовых:

560

+ 1260

140

54. Определить приближённое число дней между 12.02.1996 и 27.08.1998:

+915

900

300

55. Ссуда в размере 50 тысяч денежных единиц выдана на 6 месяцев по простой ставке процентов 28 % годовых. Определить наращенную сумму:

+57000

14000

7000

56. Найти сумму простого процента начисляемого за ссуду 3 000 денежных единиц на 5 месяцев при годовой ставке 7%.

+87,5

210

17.5

57. . Найти точный простой процент, если 5 000 денежных единиц даны займы на 100 дней при годовой процентной ставке 4 %.

+ 54,8

200

55,6

58. Найти итоговую сумму, если 5 000 денежных единиц даны займы на 100 дней при годовой процентной ставке 4 %.

+ 5054,8

5200

555,6

59. Что означает принцип финансовой неравноценности денег, относящихся к различным моментам времени?

+ обесценение денег в связи с инфляцией

возрастание риска с увеличением срока ссуды

возможность инвестировать деньги с целью получить доход

60. В чем сущность французской практики начисления простых процентов?

в использовании обыкновенных процентов и приближенного срока ссуды

в использовании точных процентов и точного срока ссуды

+ в использовании обыкновенных процентов и точного срока ссуды

61. В чем состоит сущность германской практики начисления простых процентов?

+ в использовании обыкновенных процентов и приближенного срока ссуды

в использовании точных процентов и приближенного срока ссуды

в использовании обыкновенных процентов и точного срока ссуды

62. В чем сущность английской практики начисления простых процентов?

в использовании обыкновенных процентов и приближенного срока ссуды

в использовании точных процентов и приближенного срока ссуды

+ в использовании точных процентов и точного срока ссуды

63. 1. Что такое рента постнумерандо?

+ рента, платежи которой поступают в конце каждого периода

рента, платежи которой скорректированы с учетом инфляции

рента, платежи которой скорректированы на величину налога

64. Что такое рента пренумерандо?

рента, образуемая платежами до некоторого указанного момента времени

+ рента, платежи которой поступают в начале каждого периода

рента, платежи которой поступают до корректировки на инфляцию

65. Что такое р-срочная рента?

рента со сроком  $p$  лет

рента с периодом начисления процентов  $p$  лет

+ рента с  $p$  платежами в году

66. Если при погашении краткосрочной задолженности частями сумма платежа меньше суммы процентов, начисленных на эту дату, то в актуарном методе:

+ платеж не учитывается, а присоединяется к следующему платежу

платеж не учитывается, но вместе с начисленными на него процентами присоединяется к следующему платежу

платеж сначала не учитывается, но затем вместе с начисленными на него по заниженной (заранее оговоренной) ставке процентами присоединяется к следующему платежу

67. При движении денежных средств на расчетном счете и расчете простых процентов сумма процентов к моменту закрытия счета рассчитывается как:

сумма процентных чисел, деленная на постоянный делитель  
+ взвешенная сумма процентных чисел, с весами, определяемыми периодами постоянства сумм на расчетном счете, деленная на постоянный делитель  
взвешенная сумма процентных чисел, с весами, определяемыми произведением суммы на расчетном счете на интервал постоянства счета в днях, деленная на постоянный делитель

68. Нарощенная сумма 7000 денежных единиц, период начисления 0,25 года (квартал), простая процентная ставка 12% годовых. Найти первоначальную сумму.

5200,17

6483,15

+6796,12

69. Первоначальная сумма 2000 денежных единиц, наращенная сумма 2200 денежных единиц период начисления 0,5 года. Найти простую процентную ставку.

+ 20%

14%

12%

70. Кредит 7000 денежных единиц выдается на 0,5 года по простой учетной ставке 11 % годовых. Какую сумму получит заемщик?

6015

6600

+6615

Перечень вопросов к зачету по дисциплине  
«Финансовая математика»

1. Временная ценность денег.
2. Операции наращения и дисконтирования.
3. Понятие простого процента. Вычисление простого процента. Области применения схемы простых процентов.
4. Понятие сложного процента. Вычисление сложного процента. Области применения схемы сложных процентов.
5. Внутригодовые процентные начисления.
6. Начисление процентов за дробное число лет.
7. Непрерывное начисление процентов.
8. Эффективная годовая процентная ставка.
9. Понятие приведенной стоимости.
10. Типы денежных потоков: поток пренумерандо, поток постнумерандо.
11. Оценка потока постнумерандо.
12. Оценка потока пренумерандо.
13. Понятие и характеристики аннуитета
14. Оценка аннуитетов методом депозитной книжки.
15. Оценка аннуитетов с изменяющейся величиной платежа.
16. Бессрочный аннуитет.
17. Виды классификации инвестиционных проектов. Понятие типового инвестиционного проекта.
18. Критерии оценки инвестиционных проектов: чистый приведенный эффект,



19. Критерии оценки инвестиционных проектов: чистая терминальная стоимость.
20. Критерии оценки инвестиционных проектов: внутренняя норма прибыли инвестиций.
21. Критерии оценки инвестиционных проектов: срок окупаемости инвестиций.
22. Критерии оценки инвестиционных проектов: коэффициент эффективности инвестиций.
23. Противоречивость критериев оценки.
24. Понятие неординарного денежного потока.
25. Критерий модифицированной внутренней нормы прибыли. Области применения критерия.
26. Качественное сравнение проектов различной продолжительности.
27. Сравнительный анализ проектов различной продолжительности: метод цепного повтора в рамках общего срока действия проектов.
28. Сравнительный анализ проектов различной продолжительности: метод бесконечного цепного повтора сравниваемых проектов.
29. Сравнительный анализ проектов различной продолжительности: метод эквивалентного аннуитета.
30. Понятие (определение) риска. Составляющие риска.
31. Количественная оценка риска (коэффициент вариации; стандартное отклонение; кривые распределения; риск, как функция времени).
32. Риск инвестиционного портфеля. Рекомендации при формировании инвестиционного портфеля.
33. Временная ценность денег. Процессы наращивания и дисконтирования (понятие). Проценты и процентные ставки (понятие).
34. Наращивание простыми процентами. Схемы расчета процентов для краткосрочных операций.
35. Переменные ставки и реинвестирование для простых процентов.
36. Погашение задолженности частями и наращивание процентов в потребительском кредите.
37. Математическое дисконтирование и банковский учет по простым процентам. Наращивание по учетной ставке простыми процентами.
38. Ставка наращивания и учетная ставка для простых процентов. Прямые и обратные задачи. Сравнение действия ставок на стоимостные величины с учетом фактора времени.
39. Определение срока финансовой операции и величины ставки по простым процентам.
40. Конверсия валюты и наращивание простыми процентами.
41. Учет инфляции при наращивании для простых процентов.
42. Наращивание сложными процентами. Рост по простым и сложным процентам.
43. Начисление процентов при дробном числе лет. Формулы умножения для простых и сложных процентов.
44. Номинальная и эффективная ставки наращивания сложных процентов.
45. Математическое дисконтирование и банковский учет по сложным процентам.
46. Номинальная и эффективная учетные ставки сложных процентов. Наращивание по учетной ставке сложных процентов.
47. Сравнение интенсивности процессов наращивания и дисконтирования по ставкам простых и сложных процентов.

48. Непрерывное наращение и дисконтирование Постоянная и переменная сила роста.
49. Определение срока операции и величины процентной ставки по сложным процентам.
50. Классификация потоков платежей вообще и финансовых рент в частности.

**Оценивание ответа студента на экзамене (зачете)**

<i>Характеристика ответа</i>	<i>баллы</i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	56-60
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	51-55
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	46-50
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	41-45
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении	36-40

терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	31-35
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-30
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Результирующая оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов.

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

### **А) Основная литература**

1. Блау С.Л., Григорьев С.Г. Финансовая математика: Учебник. - М.: ИЦ Академия, 2013.
2. Блау, С.Л. Финансовая математика: Практикум: Учебное пособие - М.: ИЦ Академия, 2011.
3. Брусов П. Н., Брусов П. П., Орехова Н. П., Скородулина С. В. Задачи по финансовой математике: Учебное пособие. – М.: Кнорус. 2013.
4. Брусов П. Н., Брусов П. П., Орехова Н. П., Скородулина С. В. Финансовая математика: Учебное пособие. – М.: Кнорус. 2013.
5. Касимов, Ю.Ф. Финансовая математика: Учебник для бакалавров.- М.: Юрайт, 2012.
6. Самаров, К.Л. Финансовая математика: сборник задач с решениями: Учебное пособие. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2011.
7. Фомин Г.П. Финансовая математика: 300 примеров и задач: Учеб.пособие. - М.: Гном-Пресс. 2010.
8. Четыркин Е.М. Финансовая математика: Учебник. - М.: Дело, 2010 .
9. Четыркин, Е.М. Финансовая математика: Учебник. - М.: ИД Дело РАНХиГС, 2011.
10. Чуйко, А.С., Шершнев В.Г. Финансовая математика: Учебное пособие. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013.
11. Ширшов Е.В., Петрик Н.И., Тутыгина А.Г., Меньшикова Т.В. Финансовая математика: Учебное пособие. – М.: Кнорус. 2013.

### **Б) Дополнительная литература**

12. Бухгалтерская (финансовая) отчетность; Инфра-М - Москва, 2012.
13. Бухгалтерская финансовая отчетность; АСТ, Полиграфиздат, Сова - Москва, 2011.
14. Бухгалтерская финансовая отчетность; Феникс - Москва, 2013.
15. Финансовая политика России; Финансы и статистика - Москва, 2012.
16. Финансовая система и экономика; Финансы и статистика - Москва, 2011.
17. Бланк И. А. Финансовая стратегия предприятия; Ника-Центр - Москва, 2011.
18. Бочаров П. П., Касимов Ю. Ф. Финансовая математика; ФИЗМАТЛИТ - Москва, 2013.
19. Брусов П. Н., Филатова Т. В. Финансовый менеджмент. Математические основы. Краткосрочная финансовая политика; КноРус - Москва, 2012.
20. Васильева М. В., Малый Н. А., Перекрестова Л. В. Финансовая политика; Феникс - Москва, 2010.
21. Виноходова А. Ф., Дмитрик Е. Г. Финансовая среда предпринимательства; ООО "ТНТ" - Москва, 2012.
22. Горяев Алексей, Чумаченко Валерий Финансовая грамота; Юнайтед Пресс - Москва, 2012.
23. Кабанов В. Н. Долгосрочная финансовая политика; Высшая школа - Москва, 2010.
24. Касимов Ю. Ф. Финансовая математика; Юрайт - Москва, 2011.
25. Кириллова Л. Н., Кондратьева Е. А., Нестеренко Ю. Н., Поморцева И. М., Черниченко Т. А. Финансовая политика фирмы; Экономика - Москва, 2012.
26. Когденко В. Г., Мельник М. В. Краткосрочная и долгосрочная финансовая политика. Практикум; Юнити-Дана - Москва, 2010.
27. Когденко В. Г., Мельник М. В., Быковников И. Л. Краткосрочная и долгосрочная финансовая политика; Юнити-Дана - Москва, 2010.
28. Марней Л. П. Д. А. Гурьев и финансовая политика России в начале XIX в.; Индрик - Москва, 2013.
29. Мицкевич, А. Финансовая математика; Олма-Пресс - Москва, 2011.
30. Найденова Н. С. Банковская и финансовая документация; Высшая школа - Москва,

2010.

31. Натеева Т. Я., Трубицына О. В. Бухгалтерская (финансовая) отчетность; Дашков и Ко - Москва, 2010.
32. Сокольников, Г.Я. Новая финансовая политика на пути к твердой валюте; Наука - Москва, 2013.
33. Тевлин В. А. Бухгалтерская (финансовая) отчетность; ТК Велби, Проспект - Москва, 2013.
34. Четыркин, Е.М. Финансовая математика; Дело; Издание 6-е, испр. - Москва, 2011.
35. Чуйко А. С., Шершнев В. Г. Финансовая математика; Инфра-М - Москва, 2013.

#### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

- библиотеке e-library,
  - электронной библиотеке диссертаций РГБ,
  - университетской библиотеке online;
- собственным библиографическим базам данных:
- электронному каталогу,
  - электронной картотеке газетно-журнальных статей,
  - электронной картотеке авторефератов диссертаций и диссертаций.

#### **Г) Методические указания, разработанные составителем Рабочей программы**

На текущем контроле студент должен продемонстрировать:

- умение вычислять процентные ставки для различных вариантов и ситуаций, оценивать риски;
  - умение обобщать и анализировать результаты обработки статистических материалов, владеть методами эконометрического моделирования и прогнозирования социально-экономических процессов на федеральном и региональном уровне, а также на уровне отдельных
- умение оценивать (рассчитывать) инвестиционные проекты для различных исходных данных и вариантов;
- умение применять математический инструментарий финансового анализа для целей теоретического и экспериментального исследования при решении финансово-экономических задач;
  - умение использовать финансово-экономические расчеты при решении практических задач, в том числе и при отсутствии достоверной статистической информации.

В ходе текущего контроля студент выполняет индивидуальное задание, сформированное в ходе изучения дисциплины.

Полученные в ходе анализа результаты представляются студентом в форме аналитической записки.

*Критерии оценки зачетной работы:*

- полнота применения исследовательских и аналитических методов;
- владение навыком произведения начисления процентов;

- обобщать характеристики потоков платежей;
- обоснованность применения анализа финансовых и кредитных операций.

#### **9. Материально-техническое оснащение дисциплины:**

Компьютерный класс, доступ к сети Интернет (во время самостоятельной работы), оргтехника, электронная база данных библиотеки СОГУ, лекционные аудитории; кабинет, оснащенный интерактивной доской, проектором.

#### **10. Лист обновления/актуализации**

Разработчик:

Чшиева З.Г., кандидат экономических наук, доцент кафедры международных экономических отношений Северо-Осетинского государственного университета.

Программа одобрена на заседании кафедры международных экономических отношений  
от \_\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_