

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

Владикавказский филиал Финуниверситета

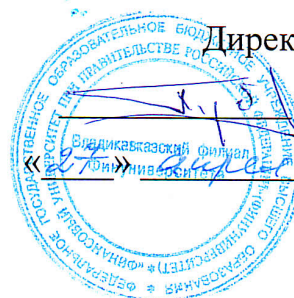
Кафедра «Математика и информатика»

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

Т.А. Хубаев

2026 г.



И.Д. Музаев

Финансовая математика и ее приложения

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

09.03.04 Программная инженерия,

ОП «Технологии разработки программного обеспечения»

Рекомендовано Ученым советом Владикавказского филиала

Финансового университета

(протокол от « 15 » апреля 2026 г. № 30)

Одобрено на заседании кафедры «Математика и информатика»

(протокол от « 10 » апреля 2026 г. № 8)

Владикавказ 2026

Содержание

1. Наименование дисциплины	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	3
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	4
5.1. Содержание дисциплины	4
5.2. Учебно-тематический план	5
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	8
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	20
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	20
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	26
11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения	26
11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	26
11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации	26
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	26

1. Наименование дисциплины

«Финансовая математика и ее приложения»

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1. Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	Знать: основные методы прикладной математики, которые используются при решении прикладных задач в области экономики и финансов Уметь: формировать математические модели и применять их для решения задач в области экономики и финансов
		2. Проводит теоретические исследования по выбранной области профессиональной деятельности.	Знать: теоретические модели принятия оптимальных решений в экономике и финансах Уметь: оценивать корректность результатов теоретических исследований в экономике и финансах
		3. Проводит численные эксперименты на основе математических или информационных методов, делает выводы и обосновывает их.	Знать: программные среды, используемые для реализации численных экспериментов в области экономики и финансов Уметь: анализировать численные результаты, оценивать их достоверность, проводить корректировку математического и программного обеспечения при необходимости

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Финансовая математика и ее приложения» является дисциплиной цикла математики и информатики обязательной части учебного

плана образовательной программы «Технологии разработки программного обеспечения» по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, профиль «Технологии разработки программного обеспечения».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з. е. и часах)	Семестр 3 (в з. е. и часах)
Общая трудоемкость дисциплины	4 з. е./144	144
<i>Контактная работа- Аудиторные занятия</i>	50	50
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	34	34
<i>Самостоятельная работа</i>	94	94
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Основы классической финансовой математики

1.1. Простые и сложные проценты. Типы процентных ставок. Эффективная процентная ставка. Учетная ставка. Процентные ставки в условиях инфляции. Формула Фишера.

1.2. Денежные потоки. Приведенная стоимость потока. Современная и будущая стоимость финансового потока. Регулярные потоки платежей. Ренты. Конверсия и консолидация финансовых потоков.

1.3. Инвестиционные проекты. Числовые показатели эффективности инвестиционных проектов. Внутренняя норма доходности.

Тема 2 Инструменты фиксированной доходности

2.1. Математическая модель облигации. Основные характеристики облигации. Текущая стоимость облигации. Доходность к погашению.

2.2. Дюрация потока платежей. Дюрация облигации. Дюрация портфеля облигаций. Выпуклость облигации. Хеджирование риска изменения процентной ставки. Теорема об иммунизации. Управление портфелем облигаций.

Тема 3. Портфельный анализ

3.1. Основные понятия. Доходность и риск. Постановка задачи построения оптимального портфеля. Множество допустимых портфелей. Эффективная граница. Портфель из двух ценных бумаг.

3.2. Модель Марковица. Портфель минимального риска и заданной доходности.

4.3 Оптимальный портфель при наличии безрискового актива. Касательный портфель. Теорема о разделении.

4.4. Факторные модели. Однофакторная модель доходности. Рыночная модель и диверсификация. Модель оценки финансовых активов (CAPM). Системный и несистемный риски. Коэффициент Шарпа. Арбитражная теория ценообразования и факторные модели.

Тема 4. Производные финансовые инструменты. Опционы

4.1. Основные сведения о фьючерсах и опционах. Производные инструменты и хеджирование рисков.

4.2. Торговые стратегии, основанные на опционах. Паритет цен европейских опционов покупателя и продавца.

4.3 Биномиальная модель ценообразования. Однопериодная и многопериодная модель. Оценка опционов в рамках биномиальной модели. Модель Кокса-Росса-Рубинштейна.

4.4 Модель Блека-Шоулза. Уравнение Блека-Шоулза.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самост оатель ная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции и	Семина ры,		

					практические занятия		
1.	Основы классической финансовой математики	32	10	4	6	22	Опрос, собеседование по домашним заданиям самостоятельной работы, решение практико-ориентированных задач.
2.	Инструменты фиксированной доходности	24	8	4	4	16	Опрос, собеседование по домашним заданиям самостоятельной работы, решение практико-ориентированных задач.
3.	Портфельный анализ	60	20	4	16	40	Опрос, собеседование по домашним заданиям самостоятельной работы, решение практико-ориентированных задач.
4.	Производные финансовые инструменты. Опционы.	28	12	4	8	16	Опрос, собеседование по домашним заданиям самостоятельной работы, решение практико-ориентированных задач.
	В целом по дисциплине	144	50	16	34	94	Согласно учебному плану: контрольная работа
	Итого в %	100	35	32	68	65	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях	Формы проведения занятий
Основы классической финансовой	Простые и сложные проценты: типы процентных ставок, эффективная процентная ставка, учетная ставка, процентные ставки в	Интерактивная форма: опрос, собеседование по

математики	<p>условиях инфляции.</p> <p>Денежные потоки: Приведенная стоимость потока, современная и будущая стоимость финансового потока.</p> <p>Инвестиционные проекты: числовые показатели эффективности инвестиционных проектов. Чистый приведенный доход. Внутренняя норма доходности.</p> <p>Регулярные финансовые потоки. Ренты.</p> <p>Р-срочные ренты с кратным начислением процентов.</p>	<p>домашним заданиям самостоятельной работы, решение практико-ориентированных задач с последующим коллективным обсуждением их результатов</p>
Инструменты фиксированной доходности	<p>Облигации: математическая модель облигации. Основные характеристики облигации.</p> <p>Хеджирование риска изменения процентной ставки: дюрация потока платежей, дюрация облигации, дюрация портфеля облигаций.</p>	<p>Интерактивная форма: опрос, собеседование по домашним заданиям самостоятельной работы, решение практико-ориентированных задач с последующим коллективным обсуждением их результатов</p>
Портфельный анализ	<p>Оптимальный портфель рискованных активов: доходность и риск, портфель из двух ценных бумаг, множество допустимых портфелей, построение оптимального портфеля.</p> <p>Модель Марковица. Портфель минимального риска и заданной доходности. Портфель Тобина при наличии безрискового актива.</p> <p>Построение оптимального портфеля с ограничениями: нахождение угловых точек, построение оптимального портфеля при запрещенных коротких позициях.</p>	<p>Интерактивная форма: опрос, собеседование по домашним заданиям самостоятельной работы, решение практико-ориентированных задач с последующим коллективным обсуждением их результатов</p>
Производные финансовые инструменты. Опционы	<p>Основные производные финансовые инструменты: форварды, фьючерсы, свопы, опционы. Хеджирование рисков.</p> <p>Европейские и американские опционы. Опционы покупателя и продавца. Паритет цен европейских опционов покупателя и продавца.</p>	<p>Интерактивная форма: опрос, собеседование по домашним заданиям самостоятельной работы, решение практико-ориентированных задач с последующим коллективным обсуждением их результатов, защита контрольной работы</p>

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Основы классической финансовой математики	Инфляция и ее влияние на доходность вложений. Бессрочные ренты. Схемы погашения кредита. Конверсия рент. Выкуп Рассрочка. Кредитные каникулы.	Изучение материалов лекций и литературы, предложенной преподавателем, поиск и анализ информации, содержащейся в Интернет-ресурсах. Разбор вопросов, отводимых на самостоятельное освоение
Инструменты фиксированной доходности	Конвекция облигаций. Влияние конвекции на изменение текущей стоимости облигаций	Изучение материалов лекций и литературы, предложенной преподавателем, поиск и анализ информации, содержащейся в Интернет-ресурсах. Разбор вопросов, отводимых на самостоятельное освоение, выполнение домашних заданий самостоятельной работы
Портфельный анализ	Нахождение касательного портфеля. Модель CAPM	Изучение материалов лекций и литературы, предложенной преподавателем, поиск и анализ информации, содержащейся в Интернет-ресурсах. Разбор вопросов, отводимых на самостоятельное освоение, выполнение домашних заданий самостоятельной работы
Производные финансовые инструменты. Опционы.	Биномиальная модель ценообразования. Однопериодная и многопериодная модель. Оценка опционов в рамках биномиальной модели.	Изучение материалов лекций и литературы, предложенной преподавателем, поиск и анализ информации, содержащейся в Интернет-ресурсах. Разбор вопросов, отводимых на самостоятельное освоение, выполнение домашних заданий самостоятельной работы

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерные вопросы для подготовки к опросу

1. Простые и сложные проценты. Эффективная процентная ставка. Вексель. Учетная ставка. Процентные ставки в условиях инфляции. Формула Фишера

2. Денежные потоки: Современная и будущая стоимость потока. Внутренняя норма доходности.
3. Регулярные потоки платежей. Простая рента. Р-срочная рента с кратным начислением процентов. Замена рент.
4. Облигации: математическая модель облигации. Основные характеристики облигации. Доходность к погашению.
5. Текущая стоимость облигации.
6. Дюрация облигации, дюрация портфеля облигаций.
7. Доходность и риск портфеля ценных бумаг.
8. Портфель Марковица минимального риска.
9. Основные сведения о фьючерсах и опционах. Производные инструменты и хеджирование рисков.
10. Торговые стратегии, основанные на опционах. Паритет цен европейских опционов покупателя и продавца.
11. Биномиальная модель ценообразования. Однопериодная и многопериодная модель. Оценка опционов в рамках биномиальной модели. Модель Кокса-Росса-Рубинштейна.
12. Модель Блека-Шоулза. Уравнение Блека-Шоулза.

Примерные задания самостоятельной работы

1. Вексель стоимостью 1 млн 200 тыс. руб. учитывается за три года до погашения по: а) простой; б) сложной учётной ставке 8% годовых. Найдите сумму, которую получит векселедержатель, и величину дисконта.
2. Какое из условий предпочтительнее для вкладчика: 6% годовых, начисляемых ежедневно (365 дней в году) или 6,05% годовых, начисляемых ежеквартально?
3. В течение 12 лет в конце каждого квартала в пенсионный фонд вносится по 2000 руб. Начисление процентов производится каждые полгода при ставке 10 % годовых. Найти конечную сумму и современную стоимость фонда.

4. Найти доходность к погашению для облигации с номинальной стоимостью 20000 руб. и годовой купонной ставкой 8%, если за 5 лет до погашения ее рыночная цена равна 21000 руб.
4. Менеджеру нужно выплатить через 7 лет сумму 1 млн. руб. У него есть возможность инвестировать средства в бескупонные облигации двух видов:
- а) номинальной стоимостью 5,7914 тыс. руб. и сроком погашения 4 года;
 - б) номинальной стоимостью 21,719 тыс. руб. и сроком погашения 16 лет.
- Определить, сколько облигаций каждого вида следует приобрести, чтобы защитить средства от возможного изменения процентной ставки, которая в данный момент равна 9%.
6. Пусть доходность безрискового актива 8%, а рыночный портфель имеет параметры $r_M = 16\%$ и $\sigma_M = 25\%$. Найти оптимальный портфель для инвестора, коэффициент неприятия риска которого равен 4. Найти также его доходность и риск.

Примеры практико-ориентированных задач

1. На сумму 100 тыс. руб. в течение трех месяцев начислялись простые проценты по ставке 4% годовых. За каждый месяц цены росли соответственно на 1,5%, 1,2% и 1%. Найти наращенную сумму с учетом инфляции.
2. Вексель стоимостью 150000 рублей учитывается за три года до погашения по сложной ставке 4% годовых. Найти сумму, которую получит векселедержатель и величину дисконта.
3. Текущую задолженность в 150 млн. руб. договорились погасить в рассрочку с помощью одинаковых платежей, вносимых 6 лет подряд в начале каждого года по ставке 7,5% сложных годовых. Определите величину каждого платежа
4. Найти модифицированную дюрацию облигации, задаваемой потоком платежей:

$$FC = \{(1; 100), (2; 100), (3; 100), (4; 1110)\}$$

при годовой процентной ставке 6%. Используя полученное значение модифицированной дюрации, найти относительное изменение текущей стоимости облигации при увеличении годовой процентной ставки на 1 процентный пункт.

5. На рынке присутствуют два актива с ожидаемыми доходностями: $\mu_1 = 20\%$, $\mu_2 = 10\%$ и ковариационной матрицей

$$V = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,2 \\ 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}.$$

Найти портфель минимального риска из портфелей доходности не менее

а) 18%; б) 12% и его риск.

6. На рынке присутствуют три актива с ожидаемыми доходностями: $\mu_1 = 10\%$, $\mu_2 = 25\%$, $\mu_3 = 15\%$ и ковариационной матрицей

$$V = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 2 \\ 0 & 5 & -3 \\ 2 & -3 & 4 \end{pmatrix}.$$

Найти портфель минимального риска с ожидаемой доходностью $\mu = 20\%$ и его риск. Составить уравнение минимальной границы.

Примерные вопросы контрольной работы

1. Денежные потоки. Приведенная стоимость потока. Современная и будущая стоимость финансового потока. Регулярные потоки платежей. Ренты. Конверсия и консолидация финансовых потоков.
2. Инвестиционные проекты. Числовые показатели эффективности инвестиционных проектов. Внутренняя норма доходности.
3. Математическая модель облигации. Основные характеристики облигации. Текущая стоимость облигации. Доходность к погашению.
4. Дюрация потока платежей. Дюрация облигации. Дюрация портфеля облигаций. Выпуклость облигации. Хеджирование риска изменения процентной ставки. Теорема об иммунизации. Управление портфелем облигаций.

5. Основные понятия. Доходность и риск. Постановка задачи построения оптимального портфеля. Множество допустимых портфелей. Эффективная граница. Портфель из двух ценных бумаг.
6. Модель Марковица. Портфель минимального риска и заданной доходности.
7. Оптимальный портфель при наличии безрискового актива. Касательный портфель. Теорема о разделении.
8. Факторные модели. Однофакторная модель доходности. Рыночная модель и диверсификация. Модель оценки финансовых активов (CAPM). Системный и несистемный риски. Коэффициент Шарпа. Арбитражная теория ценообразования и факторные модели.
9. Основные сведения о фьючерсах и опционах. Производные инструменты и хеджирование рисков.
10. Торговые стратегии, основанные на опционах. Паритет цен европейских опционов покупателя и продавца.

Примерные задания контрольной работы

1. Определить период начисления, за который начальный капитал в размере 20000 руб. вырастет до 30000 руб., если ставка простых процентов равна 5% годовых.
2. Вычислить внутреннюю норму доходности финансового потока
 $CF = \{(0; -110), (1; 75), (2; 125), (3; 140)\}.$
3. Текущую задолженность в 150 млн. руб. договорились погасить в рассрочку с помощью одинаковых платежей, вносимых 6 лет подряд в конце каждого года по ставке 12% сложных годовых. Определить величину каждого платежа.
4. Найти текущую стоимость облигации номинальной стоимостью 100000 руб., сроком до погашения 5 лет и ежегодными выплатами по купонной ставке 8% при годовой процентной ставке 12%.
5. Срок погашения облигации 10 лет, доходность к погашению равна 10%, годовая купонная ставка 5%. Найти дюрацию облигации.

6. Ценовые доли активов в портфеле относятся как 3:2. Ожидаемые доходности активов равны: $\mu_1 = 25\%$, $\mu_2 = 15\%$. Ковариационная матрица равна: $V = \begin{pmatrix} 1,44 & 0,06 \\ 0,06 & 0,49 \end{pmatrix}$. Найти портфель, его ожидаемую доходность и риск.

7. На рынке присутствуют два актива с ожидаемыми доходностями: $\mu_1 = 20\%$, $\mu_2 = 10\%$ и ковариационной матрицей

$$V = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,2 \\ 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}.$$

Найти портфель минимального риска его доходность и риск.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине содержится в разделе «2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, знаний и умений

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Временная и денежная шкалы.
2. Простые и сложные проценты. Типы процентных ставок. Эффективная процентная ставка.
3. Процентные ставки в условиях инфляции. Формула Фишера.

3. Эквивалентность ставок в схеме сложных процентов.
4. Дисконт. Учетная ставка. Векселя.
5. Инфляция.
6. Финансовые потоки. Будущая и современная стоимость финансового потока.
7. Внутренняя норма доходности.
7. Регулярные потоки. Ренты.
8. Финансовые операции с ценными бумагами. Облигации.
9. Свойства облигаций. Дюрация облигации. Дюрация портфеля облигаций.
10. Основные понятия портфельного анализа. Оптимальный портфель.
11. Оптимальный портфель при наличии безрисковой бумаги.
12. Однофакторная модель доходности.
13. Модель оценки финансовых активов (CAPM).
14. Паритет цен европейских опционов.
15. Биномиальная модель.
16. Денежные потоки. Приведенная стоимость потока.
17. Конверсия и консолидация финансовых потоков.
18. Инвестиционные проекты. Числовые показатели эффективности инвестиционных проектов. Внутренняя норма доходности.
19. Дюрация потока платежей.
20. Математическая модель облигации. Основные характеристики облигации. Текущая стоимость облигации. Доходность к погашению.
21. Выпуклость облигации. Хеджирование риска изменения процентной ставки. Теорема об иммунизации. Управление портфелем облигаций.
22. Доходность и риск. Постановка задачи построения оптимального портфеля. Множество допустимых портфелей. Эффективная граница. Портфель из двух ценных бумаг.
23. Модель Марковица. Портфель минимального риска и заданной доходности.

24. Оптимальный портфель при наличии безрискового актива. Касательный портфель. Теорема о разделении.
25. Факторные модели. Однофакторная модель доходности. Рыночная модель и диверсификация.
26. Системный и несистемный риски. Коэффициент Шарпа.
27. Арбитражная теория ценообразования и факторные модели.
28. Основные сведения о фьючерсах и опционах. Производные инструменты и хеджирование рисков.
29. Торговые стратегии, основанные на опционах. Паритет цен европейских опционов покупателя и продавца.
30. Модель Блека-Шоулза. Уравнение Блека-Шоулза.

Примерные задания для подготовки к экзамену

1. Вексель стоимостью 300000 рублей учитывается за пять лет до погашения по сложной ставке 3% годовых. Найти сумму, которую получит векселедержатель и величину дисконта.
2. Облигация со сроком до погашения пять лет имеет номинал 120000 руб. и купонную ставку 6% годовых. Рыночная цена облигации 125000 руб. Найти доходность к погашению.
3. Найти величину вклада, размещенного в банке на срок 5 лет под 4% годовых, если начальная величина вклада равна 150000 рублей и проценты начисляются ежемесячно.
4. Вкладчик открыл депозит на год под 9% годовых. Инфляция за год составила 3%. Найдите реальную процентную ставку.
5. Фонд величиной 100 млн. руб. создается с помощью одинаковых платежей 15 млн. руб., поступающих в конце каждого года. Годовая ставка 8%. Сколько лет понадобится для создания фонда?
6. Заменить ренту сроком 6 лет с ежегодными платежами по 150000 рублей при сложной ставке 12% годовых на ренту сроком 5 лет при сложной ставке 10% годовых. Определить ежегодные платежи новой ренты.

7. Фонд создается с помощью ренты в течение 3 лет с ежегодными платежами 2000 руб. Годовая ставка 6%. Найти наращенную и современную величину фонда.
8. Купонная ставка облигации равна 15%, а размер купонных годовых выплат равен 90 000 руб. Срок до погашения облигации четыре года. Рыночная процентная ставка 20%. Найти внутреннюю стоимость облигации. Как изменится цена, если срок погашения станет пять лет?
9. Облигация со сроком до погашения пять лет имеет номинал 15000 руб. и купонную ставку 8% годовых. Рыночная цена облигации 11500 руб. Найти доходность к погашению.
10. Срок погашения облигации 6 лет, доходность к погашению равна 8%, годовая купонная ставка 6%. Найти дюрацию облигации.
11. На рынке присутствуют два актива: $A(0,06;0,04)$ и $B(0,08;0,05)$. Коэффициент корреляции активов $\rho = -0,2$. Найти портфель минимального риска, его доходность и риск.

Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)

Кафедра: Математика и информатика

Дисциплина: Финансовая математика и ее приложения

Филиал: Владикавказский

Форма обучения: Очная

Семестр: 3

Направление: 09.03.04 Программная инженерия

Профиль: Технологии разработки программного обеспечения

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вексель стоимостью 300000 рублей учитывается за пять лет до погашения по сложной ставке 3% годовых. Найти сумму, которую получит векселедержатель и величину дисконта. (10 баллов)
2. Вкладчик открыл депозит на год под 8% годовых. Инфляция за год составила 5%. Найдите реальную процентную ставку. (10 баллов)
3. Фонд создается с помощью ренты в течение 3 лет с ежегодными платежами 2000 руб. Годовая ставка 6%. Найти наращенную и современную величину фонда. (10 баллов)
4. Облигация со сроком до погашения пять лет имеет номинал 120000 руб. и купонную ставку 6% годовых. Рыночная цена облигации 125000 руб. Найти доходность к погашению. (10 баллов)
5. На рынке присутствуют два актива: $A(0,06;0,04)$ и $B(0,08;0,05)$. Коэффициент корреляции активов $\rho = -0,2$. Найти портфель минимального риска доходности не ниже 9%. (10 баллов)
6. Инвестор купил европейский опцион на продажу акции с ценой исполнения 220 руб., заплатив премию 8 руб. Срок опциона полгода. Безрисковая ставка составляет 3% годовых. Определите рыночный результат для инвестора, если рыночная цена актива в момент наступления срока контракта составляет 210 руб. (10 баллов)

Подготовил: _____ /

На основе перечня теоретических вопросов и практико-ориентированных заданий, утвержденного на заседании кафедры «Математика и информатика» протокол № ____ от _____.2026 г.

Утверждаю:

Заведующий кафедрой _____ /

Дата _____.2026г.

Примеры оценочных средств для проверки индикаторов достижения компетенций, формируемых дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ОПК-1 Способен применять естественно научные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1. Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	Знать: - основные методы прикладной математики, которые используются при решении прикладных задач в области экономики и финансов Уметь: - формировать математические модели и применять их для решения задач в области экономики и финансов	Инвестор располагает капиталом в 500 тыс. руб. Как целесообразнее разместить капитал: в облигации с купонными выплатами 3% раз в полгода или на депозит по ставке 5,5% годовых с капитализацией процентов раз в квартал. Какой срок необходим для формирования фонда строительства больницы 200 млн руб. при внесении денежных средств на счет ежемесячно в сумме 400 тыс. руб. Годовая ставка 5%.
	2. Проводит теоретические исследования по выбранной области профессиональной деятельности.	Знать: теоретические модели принятия оптимальных решений в экономике и финансах Уметь: оценивать корректность результатов теоретических исследований в экономике и финансах	Сформулируйте постановку задачи и найдите ее решение для портфеля заданной доходности и минимального риска, состоящего из двух бумаг Инвестор сформировал инвестиционный портфель, состоящий из двух ценных бумаг: безрисковой с доходностью $\mu_0=0,03$ и рискованной бумаги А, имеющей параметры доходности и риска $(0,3;0,5)$. Определить доходность портфеля, если его риск равен 0,4.

	3. Проводит численные эксперименты на основе математических или информационных методов, делает выводы и обосновывает их.	Знать: программные среды, используемые для реализации численных экспериментов в области экономики и финансов Уметь: анализировать численные результаты, оценивать их достоверность, проводить корректировку математического и программного обеспечения при необходимости	Используя результаты торгов для трех ценных бумаг, определить выборочные характеристики доходности и риска. Найти оптимальный портфель минимального риска и заданной доходности для данных бумаг. Купонная ставка облигации равна 15%, а размер купонных годовых выплат равен 90 000 руб. Срок до погашения облигации четыре года. Рыночная процентная ставка 20%. Найти внутреннюю стоимость облигации. Как изменится цена, если срок погашения станет пять лет?
--	--	---	--

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Бабайцев, В. А. Математические методы финансового анализа: учебное пособие для вузов / В. А. Бабайцев, В. Б. Гисин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17101-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/586348> — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. — Текст: электронный.
2. Набатова, Д. С. Финансовая математика в таблицах Excel: учебное пособие / Д. С. Набатова, В. В. Угрозов. — Москва: КноРус, 2025. — 214 с. — ISBN 978-5-406-13637-9. — URL: <https://book.ru/book/961468> — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Book.ru. — Текст: электронный.
3. Касимов, Ю.Ф. Основы финансовых вычислений. Основные схемы расчета финансовых сделок: учебник / Ю.Ф. Касимов, М.С. Аль-Натор, А.Н. Колесников. — Москва: КноРус, 2026. — 328 с. — ISBN 978-5-406-15440-3.

— URL: <https://book.ru/book/960265> – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Book.ru. – Текст: электронный.

Дополнительная литература

4. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели: учебник для вузов / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов; ответственный редактор М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16298-1. —URL: <https://urait.ru/bcode/560379> – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. – Текст: электронный.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://org.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОН-ЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства Лань <https://e.lanbook.com/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика освоения дисциплины предусматривает подготовку обучающихся к лекциям, семинарам и практическим занятиям, выполнение студентами самостоятельной внеаудиторной работы, в том числе – контрольной работы.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Для наиболее полного освоения дисциплины студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, ее основные вопросы и рекомендуемую литературу. Это

позволит сэкономить время на записывание основных вопросов темы;

- перед очередной лекцией просматривать материалы предыдущих, чтобы освоение материала не оставляло пробелов.

Рекомендации по подготовке к семинарам, практическим занятиям.

Студентам следует:

- проработать теоретический материал к занятию по рекомендованным литературным источникам и лекциям;
- использовать при подготовке к занятию нормативно-правовые документы, научные публикации, информационный материал, рекомендуемый преподавателем;
- перед занятиями задать вопросы по невыясненным в ходе самостоятельной подготовки темам или отдельным положениям темы;
- в ходе занятия давать четкие и исчерпывающие ответы на вопросы;
- на занятии демонстрировать понимание обсуждаемых тем и вопросов.

Студентам, пропустившим занятия по различным причинам, необходимо перед очередным занятием отработать пропущенный материал, подготовив его самостоятельно.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы

Студентам при организации самостоятельной работы следует руководствоваться Приказом Финансового университета № 1040/о от 11.05.2021г. «Об утверждении методических рекомендаций по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете».

Самостоятельная работа содержит в себе различные виды и формы работ. Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По теме учебной дисциплины

студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка к опросу;
- выполнение заданий самостоятельной работы,
- решение практико-ориентированных задач;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к экзамену.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также должны соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, разбирать на занятиях и консультациях неясные вопросы;
- прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные фрагменты для их обсуждения на консультации.

Методические рекомендации для обучающихся по выполнению контрольной работы

Контрольная работа является обязательной формой внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине и может реализовываться как в письменном виде, так и с использованием информационных технологий и специализированных программных продуктов.

Цель выполнения контрольной работы, содержащей комплект заданий – овладение студентами навыками решения типовых расчетных задач, формирование учебно-исследовательских навыков, закрепление умений

самостоятельно работать с различными источниками информации; проверка сформированности компетенций.

Целью выполнения контрольной работы является углубление и закрепление теоретических знаний и практических навыков студентов по дисциплине.

Контрольная работа по дисциплине выполняется по вариантам.

Содержание заданий контрольных работ охватывают основной материал соответствующих разделов (тем) дисциплин. Контрольные задания разрабатываются по многовариантной системе. Варианты контрольных работ равноценны по объему и сложности.

Контрольная работа выполняется студентом под руководством преподавателя кафедры «Математика и информатика», ведущим семинарские (практические) занятия.

Контрольная работа состоит из нескольких частей. Состав контрольной работы и очередность размещения отдельных частей:

- титульный лист;
- основная часть;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

Титульный лист является первой страницей и заполняется по определенным правилам.

Основная часть выполняется согласно заданиям (вопросам) контрольных работ.

В список использованных источников включаются названия законодательных актов, нормативных документов, книг, статей, учебных пособий и т. п., которые, так или иначе, использовались студентом при выполнении работы.

В Приложения выносятся вспомогательные материалы, которые не содержат основную информацию, либо материалы, которые сложно разместить по тексту работы (большие схемы, таблицы, графические

материалы, расчетные справочные данные, образцы первичных документов и т.п.). Непременным условием включения данных материалов в приложение является ссылка на них в тексте работы.

Требования к выполнению контрольной работы:

- четкость и последовательность изложения материала (решения) в соответствии с составленным планом;
- наличие обобщений и выводов, сделанных на основе изучения информационных источников по данной теме;
- предоставление в полном объеме решений имеющихся в задании практических задач;
- использование современных способов поиска, обработки и анализа информации;
- самостоятельность выполнения.

Требования к оформлению контрольной работы.

Контрольная работа выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 13 или 14) через 1-1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее - 2; правое - 3; левое - 1,5. Отступ первой строки абзаца - 1,25. Нумерация страниц – внизу в центре.

Иллюстративный материал (схемы, диаграммы, рисунки, таблицы и др.) встраивается в текст работы или выносится в Приложения.

При написании допускаются только общепринятые сокращения (например, тыс. руб.).

В тексте обязательны ссылки на литературные источники, лучше всего постраничные.

Объем контрольной работы составляет не более 6 страниц, не включая таблиц, графиков и т.п. (при наличии).

Законченная контрольная работа, содержащая все требуемые элементы оформления, вставленная в папку (или файл) и скрепленная по левому краю, сдается на кафедру или непосредственно руководителю контрольной работы – преподавателю; ведущему семинарские (практические) занятия по

дисциплине. Он осуществляет проверку контрольной работы, а также оказывает помощь при подготовке к ее защите.

Контрольная работа защищается в назначенные сроки. Защита работы проводится до начала сессии (в крайнем случае, до начала экзамена по соответствующему предмету). При защите студент кратко излагает основные положения работы, последовательность ее выполнения, свои предложения.

При защите работы студент должен свободно ориентироваться в изложенном материале работы; ответить на все замечания преподавателя; уметь отвечать на вопросы преподавателя по выполненной работе.

Оценка контрольных работ студентов проводится в процессе текущего контроля успеваемости студентов.

Критерии оценки контрольной работы

Оценка «отлично» (5-6 баллов) выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы /и/или умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач.

Оценка «хорошо» (3-4 балла) выставляется студенту, если он твердо знает материал контрольной работы, грамотно и по существу излагает его /и/или умеет применять полученные знания на практике при решении конкретных задач, но допускает некоторые неточности.

Оценка «удовлетворительно» (2 балла) выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, обнаружившему нарушения логической последовательности в изложении материала, но при этом владеющему основными вопросами, выносимыми на контрольную работу и необходимыми для дальнейшего обучения /и/или умеющему применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценки «неудовлетворительно» (0 баллов) заслуживает студент, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов, тем дисциплины, допускает грубые ошибки в

формулировках основных понятий /и/или не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

При оценивании контрольной работы на «неудовлетворительно» она должна быть переделана (исправлена) в соответствии с полученными замечаниями, сдана на проверку заново и защищена не позднее срока окончания ее приёма и защиты.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения

1. AstraLinux, Windows, Microsoft Office.
2. Антивирус Kaspersky.

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»: <https://www.garant.ru>
2. Электронная энциклопедия: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
3. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <https://skrin.ru>

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Не используются

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения

Аудитория № 35

Специализированная мебель:

Стол (учительский) – 1 шт.

Стол компьютерный – 1 шт.

Стол (студенческий) двухместный – 13 шт.

Стулья – 27 шт.

Доска меловая – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе – 1 шт.

Экран настенный – 1 шт.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду Финансового университета

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения

Аудитория № 64

Специализированная мебель:

Стол компьютерный – 20 шт.

Стол (двухместный) – 7 шт.

Стул – 32 шт.

Доска интерактивная – 1 шт.

Шкаф – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе – 20 шт.

Интерактивная панель – 1 шт.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду Финансового университета

Помещение для самостоятельной работы обучающихся

Кабинет № 55. Читальный зал

Специализированная мебель:

Стол – 20 шт.

Стул – 40 шт.

Шкаф для книг – 4 шт.

Стеллаж книжный – 13 шт.

Стеллаж выставочный – 4 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе – 6 шт.

Телевизор – 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Финансового университета