

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

**Кафедра моделирования и системного анализа  
Факультет информационных технологий и анализа больших данных**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной и  
методической работе

\_\_\_\_\_ Е.А. Каменева

24 декабря 2024 г.

Звягин Л.С.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФИНАНСОВЫХ РЕШЕНИЙ**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
38.04.01 Экономика

*Рекомендовано Ученым советом факультета  
информационных технологий и анализа больших данных  
(протокол № 50 от 17 декабря 2024 г.)*

*Одобрено Кафедрой моделирования и системного анализа  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных  
(протокол № 06 от 05 декабря 2024 г.)*

**Москва 2024**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	1
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.....	1
3. Место дисциплины в структуре образовательных программ .....	4
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 .....	5
5.1. Содержание дисциплины.....	5
5.2. Учебно-тематический план.....	7
5.3. Содержание семинаров, практических занятий .....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы .....	9
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю.....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	20
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	22
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	22
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем .....	24
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	255

## 1. Наименование дисциплины

Математическое обеспечение финансовых решений.

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
УК-7	Способность проводить научные исследования, оценивать и оформлять их результаты	1. Применяет методы прикладных научных исследований.  2. Самостоятельно изучает новые методики и методы исследования, в том числе в новых видах профессиональной деятельности.  3. Выдвигает самостоятельные гипотезы.  4. Оформляет результаты исследований в форме аналитических записок, докладов и научных статей	<b>Знать:</b> методы прикладных научных исследований <b>Уметь:</b> применять методы прикладных научных исследований.  <b>Знать:</b> новые методики и методы исследования в новых видах профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> применять новые методики и методы исследования в новых видах профессиональной деятельности  <b>Знать:</b> предпосылки для выдвижения самостоятельных гипотез <b>Уметь:</b> использовать предпосылки для выдвижения самостоятельных гипотез  <b>Знать:</b> правила оформления результатов исследования в виде научного текста <b>Уметь:</b> оформлять результаты исследования в виде научного текста
ПКН-3	Способность применять инновационные технологии, методы системного анализа и моделирования экономических процессов при постановке и решении экономических задач	1. Применяет современные математические модели и информационные технологии для прогнозирования тенденций экономического развития, решения экономических задач на макро-, мезо- и микроуровнях, оценки последствий принимаемых управленческих решений.	<b>Знать:</b> современные математические модели и информационные технологии для прогнозирования тенденций экономического развития <b>Уметь:</b> использовать современные математические модели и информационные технологии для прогнозирования тенденций экономического развития

		2. Ранжирует стратегические и тактические цели экономического развития на макро-, мезо- и микроуровнях, использует фактологические (статистические и экономико-математические) методы для проведения анализа и системных оценок.	<b>Знать:</b> статистические и экономико-математические методы для проведения анализа и системных оценок <b>Уметь:</b> применять статистические и экономико-математические методы для проведения анализа и системных оценок
ПKN-4	Способность разрабатывать методики и оценивать эффективность экономических проектов с учетом факторов риска в условиях неопределенности	1. Формирует и применяет методики оценки эффективности экономических проектов в условиях неопределенности.  2. Демонстрирует навыки формулирования выводов на основе проведенного исследования для принятия управленческих решений о реализации экономических проектов в виде методик и аналитических материалов.	<b>Знать:</b> методики оценки эффективности экономических проектов в условиях неопределенности <b>Уметь:</b> применять методики оценки эффективности экономических проектов в условиях неопределенности  <b>Знать:</b> навыки формулирования выводов на основе проведенного исследования для принятия управленческих решений о реализации экономических проектов в виде методик и аналитических материалов <b>Уметь:</b> демонстрировать навыки формулирования выводов на основе проведенного исследования для принятия управленческих решений о реализации экономических проектов в виде методик и аналитических материалов
ПKN-5	Способность управлять экономическими рисками, инвестициями, финансовыми потоками на основе интеграции знаний из смежных областей, нести ответственность за принятые организационно-управленческие решения	1. Применяет теоретические знания и экономические законы для разработки алгоритмов управления экономическими рисками, инвестиционными проектами, финансовыми потоками.  2. Демонстрирует знания содержания основных схем финансового обеспечения инвестиционных проектов и их особенностей.	<b>Знать:</b> основные теоретические знания и экономические законы для разработки алгоритмов управления экономическими рисками, инвестиционными проектами, финансовыми потоками <b>Уметь:</b> применять теоретические знания и экономические законы для разработки алгоритмов управления экономическими рисками, инвестиционными проектами, финансовыми потоками  <b>Знать:</b> основные схемы финансового обеспечения инвестиционных проектов и их особенностей <b>Уметь:</b> демонстрировать основные схемы финансового обеспечения инвестиционных проектов и их особенностей

		3.Обосновывает решения по управлению инвестиционными проектами и финансовыми потоками на основе интеграции знаний из разных областей	<b>Знать:</b> методы обоснования решений по управлению инвестиционными проектами и финансовыми потоками на основе интеграции знаний из разных областей <b>Уметь:</b> применять методы обоснования решений по управлению инвестиционными проектами и финансовыми потоками на основе интеграции знаний из разных областей
--	--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательных программ

Дисциплина «Математическое обеспечение финансовых решений» относится к обязательной части модуля дисциплин, инвариантных для направления подготовки, отражающих специфику вуза по направлению подготовки 38.04.01 Экономика, для всех направленностей программ магистратуры.

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

Заочная форма обучения

Таблица 2

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	4 модуль (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 з/е 144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
Лекции	4	4
Семинары, практические занятия	20	20
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
Вид текущего контроля	контрольная работа	
Вид промежуточной аттестации	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. Потоки платежей и финансовые инструменты.**

**1.1. Процентные вычисления.** Простые и сложные проценты. Начисление процентов в начале и в конце периода. Эффективные и номинальные процентные ставки. Эквивалентность процентных ставок. Учетная ставка. Инструменты денежного рынка, векселя и депозитные сертификаты. Процентные ставки в условиях инфляции. Формула Фишера. Мультивалютные сделки

**1.2. Потоки платежей.** Дисконтирование. Множество финансовых потоков как линейное пространство. Эквивалентность потоков платежей. Среднее время финансового потока. Внутренняя норма доходности (IRR) и чистая приведённая стоимость (NPV) инвестиционных потоков. Анализ эффективности инвестиций с помощью IRR и NPV. Ренты. Параметры годовой ренты. Параметры общей ренты. Вечная рента. Погашение долга: облигационная, равномерная и равномерная амортизационная схемы погашения долга. Потребительские кредиты. Правило 78 погашения долга.

**1.3. Облигация.** Купонная и бескупонная облигации. Текущее значение. Рыночная цена. Текущая доходность. Доходность к погашению. Курс облигации, премия и дисконт. Выплата купонов несколько раз в год. Накопленный купон, чистая и грязная цены облигации. Облигации с плавающей купонной ставкой. Спот и форвардные ставки. Кривая спот-ставок и ее построение методом бустреппинга. Теоретическая цена облигации. Дюрация Фишера-Вейля.

**1.4. Дюрация.** Дюрация потока платежей и эластичность цены по доходности к погашению. Зависимость дюрации от параметров облигации (купонной ставки, доходности к погашению, времени до погашения). Относительное изменение цены. Дюрация портфеля. Облигационный арбитраж.

Управление процентным риском, иммунизация и хеджирование. Управление активами и обязательствами.

**1.5. Производные финансовые инструменты.** Опционы колл и пут. Основные стратегии в опционах: стратегии хедж, спред и комбинация. Арбитраж при оценке стоимости опционов. Модели оценки стоимости опционов: биномиальная модель, формула Блэка-Шоулса, опционы на акции с дивидендами. Меры чувствительности опционов. Барьерные опционы. Опционы на индексы акций. Форварды, фьючерсы, опционы на фьючерсы, свопы.

## **Тема 2. Анализ портфелей ценных бумаг.**

**2.1.** Свободный от арбитража однопериодный рынок капитала в условиях определённости. Понятие арбитража. Примеры. Аддитивная стоимость портфеля. Полнота рынка капитала и принцип детерминированного оценивания. Принципы безарбитражности. Арбитраж и транзакционные издержки.

**2.2.** Модель Марковица. Доходность и риск ценной бумаги. Портфель ценных бумаг, его доходность и риск. Множество допустимых портфелей, состоящих из двух ценных бумаг. Множество допустимых портфелей в общем случае. Вогнутость. Портфель заданной доходности с минимальным риском при разрешенных коротких продажах. Эффективное множество портфелей. Вогнутость эффективного множества. Функция полезности. Кривые безразличия. Ненасыщаемость и избегание риска. Выбор оптимальный портфель.

**2.3.** Оптимальный портфель при наличии безрисковой процентной ставки. Безрисковое кредитование. Безрисковое заимствование. Множество допустимых портфелей. Портфель с минимальным риском при заданной ожидаемой доходности. Эффективное множество портфелей. Касательный портфель. Теорема о разделении. Оптимальный портфель. Учёт различных ставок кредитования и заимствования.

## **Тема 3. Статистические основы принятия финансовых решений**

**3.1. Основные понятия статистики.** Выборочная и генеральная совокупность. Выборка. Основные способы представления данных. Выборочное среднее и дисперсия. Медиана, мода, квантиль. Неравенство Чебышева. Статистическая модель Рынка. Коэффициент Шарпа.

**3.2. Корреляция и регрессия.** Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Основные предположения линейной регрессионной модели. Коэффициент детерминации.

#### **Тема 4. Модели ценообразования ценных бумаг.**

**4.1. Модель CAPM.** Предположения модели. Рыночный портфель. Связь между рыночным и касательным портфелем. Рыночная линия капитала. Касание допустимых портфелей, состоящих из произвольного актива и рыночного портфеля, и рыночной линии капитала. Взаимосвязь между ожидаемыми доходностями произвольного актива и рыночного портфеля. Ковариация с рыночным портфелем как мера риска в модели.

**4.2. Факторные модели.** Рыночная (однофакторная) модель. Бета ценной бумаги. Общие черты и различия рыночной модели и модели CAPM. Диверсификация. Рыночный и собственный риски портфеля. Однофакторная модель. Рыночная модель как пример однофакторной модели. Ожидаемая доходность и ковариационная матрица в многофакторной модели. Системный и несистемный риски. Построение оптимального портфеля.

#### **5.2. Учебно-тематический план**

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Формы текущего контроля успеваемости	
		Всего	Контактная работа* - Аудиторная работа				Самостоятел ьная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практическ ие занятия		

Потоки платежей и финансовые инструменты	42	7	1	6	35	Самостоятельные работы.
Анализ портфелей ценных бумаг	37	7	1	6	30	Участие в решении задач на практических занятиях.
Статистические основы принятия финансовых решений.	25	5	1	4	20	Собеседования по домашним заданиям.
Модели ценообразования ценных бумаг.	40	5	1	4	35	
В целом по дисциплине	144	24	4	20	120	Согласно учебному плану контрольная работа
<b>Итого в %</b>	<b>100</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>83</b>	<b>83</b>	

\*объем контактной работы в очно-заочной/заочной формах обучения и индивидуальных учебных планах определяется соответствующими учебными планами. Темы, реализуемые в виде контактной работы, определяются преподавателем самостоятельно, исходя из уровня их сложности.

### 5.3. Содержание семинарских занятий

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Потоки платежей и финансовые инструменты	Потоки платежей. Эквивалентность потоков платежей. Анализ эффективности инвестиционных проектов. Ренты. Облигация. Основные характеристики. Оценка облигации внутри купонных периодов. Дюрация Маколея. Временная структура процента ставок. Дюрация Фишера-Вейля. Портфель облигаций. Облигационный арбитраж. Производные финансовые инструменты. Модели оценки стоимости опционов. <i>Рекомендуемые источники: п.8 (1-8), п.9</i>	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Анализ портфелей ценных бумаг	Доходность и риск ценной бумаги. Портфель ценных бумаг, его доходность и риск. Множество допустимых портфелей, состоящих из двух ценных бумаг. Множество допустимых портфелей в общем случае. Эффективное множество портфелей. Оптимальный портфель при наличии безрисковой процентной ставки.	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия. Проверка самостоятельной работы и разбор

	Эффективное множество портфелей. Касательный портфель. Теорема о разделении <i>Рекомендуемые источники: п.8 (1-8), п.9</i>	ошибок, выполнение аудиторного задания
Статистические основы принятия финансовых решений	Основные понятия статистики. Выборочная и генеральная совокупность. Выборка. Основные способы представления данных. Статистическая модель Рынка. Коэффициент Шарпа. Корреляция и регрессия. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Основные предположения линейной регрессионной модели. Коэффициент детерминации. <i>Рекомендуемые источники: п.8 (1-8), п.9</i>	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
Модели ценообразования ценных бумаг	Модель САРМ. Предположения модели. Рыночный портфель. Связь между рыночным и касательным портфелем. Рыночная линия капитала. Факторные модели. Рыночная (однофакторная) модель. Бета ценной бумаги. Общие черты и различия рыночной модели и модели САРМ. Диверсификация. Рыночный и собственный риски портфеля. Ожидаемая доходность и ковариационная матрица в многофакторной модели. Системный и несистемный риски. Построение оптимального портфеля. <i>Рекомендуемые источники: п.8 (1-8), п.9</i>	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания

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

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

Таблица 5

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Потоки платежей и финансовые инструменты.	Схемы погашения долга.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Анализ портфелей ценных бумаг.	Теорема о разделении. Оптимальный портфель. Учёт различных ставок кредитования и заимствования.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.

Статистические основы принятия финансовых решений.	Статистическая модель Рынка. Коэффициент Шарпа	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Работа с источниками и поиск информации в Интернете. Выполнение домашних заданий.
Модели ценообразования ценных бумаг.	Ковариация с рыночным портфелем как мера риска в модели	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.

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

### *Примерные вопросы к контрольной работе*

1. Характеристики эффективности операции наращения по схеме простых процентов и сложных процентов.
3. Взаимосвязь непрерывной процентной ставки с годовой процентной ставкой.
4. Характеристики эффективности операции дисконтирования по схеме простых процентов и сложных процентов.
6. Начисление налогов на простые проценты и на сложные проценты.
7. Количественные характеристики инфляции.
8. Параметры потока платежей.
9. Определение наращенной суммы  $p$ -срочной,  $m$ -срочной финансовой ренты.
11. Потоки платежей.
12. Анализ эффективности инвестиций с помощью IRR и NPV.
13. Определение современной стоимости  $p$ -срочной,  $m$ -срочной финансовой ренты.
14. Классификация облигаций по способам выплаты дохода.
15. Модели оценки: бессрочной облигации, облигации с нулевым купоном, оценки облигации общего вида.

### ***Примеры заданий контрольной работы***

1. Должник берет в долг 700 руб. и выписывает кредитору вексель на сумму 800 руб. со сроком погашения девять месяцев. Спустя три месяца вексель учитывается в банке по учетной ставке 10% годовых. Найти: начальную рыночную ставку и учетную цену векселя. Шкала – годовая.

2. Инвестор продал трехмесячный европейский опцион пут на акцию. Цена исполнения опциона равна 2000 руб., опцион стоит 250 руб. Определите финансовый результат (исполнение опциона, прибыль или убыток инвестора) если к моменту окончания контракта спотовая цена акции составляет 1800 руб.

3. Кредит на 60 000 долл. погашается 15 платежами в конце каждого года по равномерной амортизационной схеме сложных процентов. Найти процентную часть последнего погасительного платежа, если номинальная ставка по кредиту 12% годовых, начисляемых два раза в год.

4. В таблице приведены параметры двух облигаций с годовыми купонами, одинаковым сроком до погашения

	$F$	$c$	$P$
$B_1$	100	10%	150
$B_2$	200	20%	220

Найти цену облигации с тем же сроком до погашения с номиналом 800 руб. и купонной ставкой 20% годовых, если дкп этих облигаций совпадают.

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

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

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

Таблица 6

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Примеры заданий для оценки индикаторов достижения компетенций
УК-7 Способность проводить научные исследования, оценивать и оформлять их результаты	1. Применяет методы прикладных научных исследований.	<b>Знать:</b> методы прикладных научных исследований <b>Уметь:</b> применяет методы прикладных научных исследований.	<b>Задание 1.</b> Докажите, что для положительности $NPV(CF, i)$ проекта $CF$ относительно ставки дисконтирования $i$ необходимо и достаточно, чтобы внутренняя ставка проекта была бы больше ставки дисконтирования: $j = IRR > i$ .
	2. Самостоятельно изучает новые методики и методы исследования, в том числе в новых видах профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> новые методики и методы исследования в новых видах профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> применять новые методики и методы исследования в новых видах профессиональной деятельности	<b>Задание 2.</b> Начальные стоимости акций $A$ и $B$ равны 100 руб. и 200 руб. соответственно. Чему равна начальная стоимость портфелей: $500A+100B$ ; $500A-100B$ ; $100A+200B$ ; $200A-100B$ . Какие из этих портфелей инвестиционные? Кредитные? Арбитражные? Найти веса активов для каждого из портфелей.
	3. Выдвигает самостоятельные гипотезы.	<b>Знать:</b> предпосылки для выдвижения самостоятельных гипотез	<b>Задание 3.</b> Докажите, что любой проект имеет однозначно определенную

	4. Оформляет результаты исследований в форме аналитических записок, докладов и научных статей	<p><b>Уметь:</b> использовать предпосылки для выдвижения самостоятельных гипотез</p> <p><b>Знать:</b> правила оформления результатов исследования в виде научного текста</p> <p><b>Уметь:</b> оформлять результаты исследования в виде научного текста</p>	<p>положительную процентную ставку <math>j</math>, называемую внутренней ставкой (<i>IRR</i> – <i>Internal Rate of Return</i>) проекта относительно которой его <i>NPV</i> равна 0, тогда и только тогда, когда его нетто-величина положительна <math>NV(CF) &gt; 0</math>.</p> <p><b>Задание 4.</b> Используйте пакет Quantmod (<a href="https://cran.r-project.org/web/packages/quantmod/index.html">https://cran.r-project.org/web/packages/quantmod/index.html</a>) для работы с финансовыми данными в R и построения и тестирования финансовых моделей</p>
ПKN-3 Способность применять инновационные технологии, методы системного анализа и моделирования экономических процессов при постановке и решении экономических задач	<p>1. Применяет современные математические модели и информационные технологии для прогнозирования тенденций экономического развития, решения экономических задач на макро-, мезо- и микроуровнях, оценки последствий принимаемых управленческих решений.</p> <p>2. Ранжирует стратегические и тактические цели экономического развития на макро-, мезо- и микроуровнях, использует фактологические (статистические и экономико-</p>	<p><b>Знать:</b> современные математические модели и информационные технологии для прогнозирования тенденций экономического развития</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные математические модели и информационные технологии для прогнозирования тенденций экономического развития</p> <p><b>Знать:</b> статистические и экономико-математические методы для проведения анализа и системных оценок</p> <p><b>Уметь:</b> применять статистические и экономико-математические</p>	<p><b>Задание 1.</b> С помощью информационной интернет-площадки Финам, Bloomberg или других ресурсов получите таблицу значений цен закрытия за 30 дней о трех компаниях, входящих в индекс голубых фишек индекса РТС. Вычислите ожидаемую доходность и волатильность выбранных активов. Получите значения индекса РТС за тот же период и используйте полученные сведения при расчете рыночного портфеля.</p> <p><b>Задание 2.</b> Выбрав банк для получения ипотечного кредита, изучите (с помощью приложения выбранного банка для мобильных телефонов) предварительные расчеты относительно различных условий кредитного договора (срок кредита, сумма кредита, схема погашения кредита, ставка по кредиту, возможность досрочного</p>

	математические) методы для проведения анализа и системных оценок.	методы для проведения анализа и системных оценок	погашения кредита и т.д.). Результат исследования представьте графически и таблично.
ПКН-4 Способность разрабатывать методики и оценивать эффективность экономических проектов с учетом факторов риска в условиях неопределенности	<p>1. Формирует и применяет методики оценки эффективности экономических проектов в условиях неопределенности.</p> <p>2. Демонстрирует навыки формулирования выводов на основе проведенного исследования для принятия управленческих решений о реализации экономических проектов в виде методик и аналитических материалов.</p>	<p><b>Знать:</b> методики оценки эффективности экономических проектов в условиях неопределенности</p> <p><b>Уметь:</b> применять методики оценки эффективности экономических проектов в условиях неопределенности</p> <p><b>Знать:</b> навыки формулирования выводов на основе проведенного исследования для принятия управленческих решений о реализации экономических проектов в виде методик и аналитических материалов</p> <p><b>Уметь:</b> демонстрировать навыки формулирования выводов на основе проведенного исследования для принятия управленческих решений о реализации экономических проектов в виде методик и аналитических материалов</p>	<p><b>Задание 1.</b> Инвестор обладает свободным капиталом в 500000 руб. и может инвестировать его в портфель активов, дающих 10% текущей и 20% ценовой годовой доходности. Ставка налога на текущий доход - 15%, а на прирост капитала - 10%. Налог на ценовой доход взимается только при реализации актива. Планируемый инвестиционный период 5 лет. Найти капитал инвестора в конце 5-го года, если капитал не изымается и не вносится в течение всего пятилетнего периода, а лишь реинвестируется текущий доход, который инвестор получает в конце каждого года.</p> <p><b>Задание 2.</b> Используются следующие параметры рынка из двух активов <math>A_1</math> и <math>A_2</math>: <math>m_1 = 2</math>, <math>m_2 = 5</math>, <math>\sigma_1 = 4</math>, <math>\sigma_2 = 8</math>, <math>\rho = 0,5</math>. а) Найти уравнение риска (вариации <math>V</math>) как функцию параметра <math>t = x_1</math>. б) Найти уравнение критериального множества моделей Блека и Марковица в координатах <math>(E, V)</math>. в) Найти эффективные границы критериальных множеств в моделях Блека и Марковица.</p>

<p>ПКН-5 Способность управлять экономическим и рисками, инвестициями, финансовыми потоками на основе интеграции знаний из смежных областей, нести ответственность за принятые организационно-управленческие решения</p>	<p>1.Применяет теоретические знания и экономические законы для разработки алгоритмов управления экономическими рисками, инвестиционными проектами, финансовыми потоками.</p>	<p><b>Знать:</b> основные теоретические знания и экономические законы для разработки алгоритмов управления экономическими рисками, инвестиционными проектами, финансовыми потоками <b>Уметь:</b> применять теоретические знания и экономические законы для разработки алгоритмов управления экономическими рисками, инвестиционными проектами, финансовыми потоками</p>	<p><b>Задание 1.</b> Европейский опцион колл на акцию, по которой не выплачиваются дивиденды, истекает через один месяц. Цена исполнения опциона – 65 руб., текущая цена акции – 75 руб. Через месяц предполагается, что цена акции либо возрастет до 95 руб., либо упадет до 63 руб. Безрисковая процентная ставка – 6% годовых. Найдите текущую цену опциона колл.</p>
	<p>2.Демонстрирует знания содержания основных схем финансового обеспечения инвестиционных проектов и их особенностей.</p>	<p><b>Знать:</b> основные схемы финансового обеспечения инвестиционных проектов и их особенностей <b>Уметь:</b> демонстрировать основные схемы финансового обеспечения инвестиционных проектов и их особенностей</p>	<p><b>Задание 2.</b> Каким потокам платежей в схеме сложных процентов эквивалентен поток <math>CF = \{(0, 1); (1, 1); (2, 1); (3, 1); (4, 1)\}</math> при эффективной ставке 100% годовых А) <math>\{(0,0); (1,3); (2,1); (3,1); (4,1)\}</math>. Б) <math>\{(0,1); (1,2); (2,3); (3,1); (4,1)\}</math>. В) <math>\{(0, 1); (1, 1); (2, 2); (3, 2); (4,2)\}</math>. Г) <math>\{(0, 1); (1, 1); (2, 2); (3, 3); (4,7)\}</math>.</p>
	<p>3.Обосновывает решения по управлению инвестиционными</p>	<p><b>Знать:</b> методы обоснования решений по управлению</p>	<p><b>Задание 3.</b> В схеме <i>сложных</i> процентов с эффективной ставкой 100% годовых текущая стоимость потока платежей <math>CF_1</math> относительно полюса 2 равно</p>

	проектами и финансовыми потоками на основе интеграции знаний из разных областей	инвестиционными проектами и финансовыми потоками на основе интеграции знаний из разных областей <b>Уметь:</b> применять методы обоснования решений по управлению инвестиционными проектами и финансовыми потоками на основе интеграции знаний из разных областей	1000, а текущая стоимость потока $CF_2$ относительно полюса 5 равно 2000. Какова будет текущая стоимость суммы $CF_1 + CF_2$ потоков относительно полюса 4? А) 3000 руб. Б) 4000 руб. В) 5000 руб. Г) 6000 руб.
--	---	---	---

### ***Примеры тестовых заданий***

**1.** Для определения внутренней стоимости облигации *необходимо* знать: ее поток платежей, ставку дисконтирования (рыночную ставку) потока и ее эмитента:

- а) верно;
- б) неверно

**2.** Для определения внутренней стоимости облигации *необходимо* знать: ее поток платежей и ставку дисконтирования (рыночную ставку) потока:

- а) верно;
- б) неверно

**3.** Для определения внутренней стоимости облигации *достаточно* знать: ее поток платежей, ставку дисконтирования (рыночную ставку) потока и ее эмитента:

- а) верно;
- б) неверно

**4.** Для определения внутренней стоимости облигации *достаточно* знать ставку дисконтирования (рыночную ставку) потока и ее эмитента:

- а) верно;
- б) неверно

**5.** Для определения внутренней стоимости облигации *достаточно* знать ее поток платежей и ставку дисконтирования (рыночную ставку) потока:

- а) верно;
- б) неверно

**6.** Стандартные отклонения доходностей двух активов равны 10%, а ковариация доходностей равна 0,01. Тогда коэффициент корреляции этих активов равен:

- а) 0,5;
- б) 1,0;

- в) 2,0;
- г) 0,25.

**7.** Риски (стандартные отклонения доходностей) двух активов равны 30%, а коэффициент корреляции доходностей этих активов равен 1. Тогда риск равновзвешенного портфеля (портфеля с одинаковыми весами активов) равен:

- а) 15%;
- б) 10%;
- в) 30%;
- г) 25%.

**8.** Риски (стандартные отклонения доходностей) двух активов равны 10%, а коэффициент корреляции доходностей этих активов равен -1. Тогда риск равновзвешенного портфеля (портфеля с одинаковыми весами активов) равен:

- а) -10%;
- б) 10%;
- в) 0%;
- г) 5%.

**9.** Риски (стандартные отклонения доходностей) двух активов равны 10%, а коэффициент корреляции доходностей этих активов равен -0,5. Тогда риск равновзвешенного портфеля (портфеля с одинаковыми весами активов) равен:

- а) -5%;
- б) 10%;
- в) 0%;
- г) 5%.

**10.** Риски (стандартные отклонения доходностей) двух активов равны 20%, а коэффициент корреляции доходностей этих активов равен 0. Тогда вариация равновзвешенного портфеля (портфеля с одинаковыми весами активов) равна:

- а) 0,01;
- б) 0,02;
- в) 0,05;
- г) 0,004.

**11.** Банк открыл вкладчику срочный депозит *точно на 10 лет в календарной шкале*. При начислении процентов банк использует правило АСТ/365. Тогда проценты по вкладу будут начислены на срок:

- А) Больше 10 лет.
- Б) Меньше 10 лет.
- В) В точности 10 лет.

**12.** Зависит ли доходность за период простой кредитной сделки при постоянных *финансовых* параметрах от ее срока?

- А) Да.
- Б) Нет.

**13.** При постоянных *финансовых* параметрах сделки *простая годовая ставка* сделки при увеличении срока сделки

- А) Растет.

- Б) Снижается.
- В) Остается неизменной.

**14.** При постоянных *финансовых* параметрах сделки *эффективная годовая ставка* сделки при увеличении срока сделки

- А) Растет.
- Б) Снижается.
- В) Остается неизменной.

**15.** При *постоянных финансовых* параметрах сделки ее *простая годовая ставка* сделки при уменьшении срока сделки

- А) Растет.
- Б) Снижается.
- В) Остается неизменной.

### ***Примерные вопросы для подготовки к экзамену***

1. Характеристики эффективности операции наращения по схеме простых процентов и сложных процентов.

3. Взаимосвязь непрерывной процентной ставки с годовой процентной ставкой.

4. Характеристики эффективности операции дисконтирования по схеме простых процентов и сложных процентов.

6. Начисление налогов на простые проценты и на сложные проценты.

7. Количественные характеристики инфляции.

8. Параметры потока платежей.

9. Определение наращенной суммы  $p$ -срочной,  $m$ -срочной финансовой ренты.

11. Потоки платежей.

12. Анализ эффективности инвестиций с помощью IRR и NPV.

13. Определение современной стоимости  $p$ -срочной,  $m$ -срочной финансовой ренты.

14. Классификация облигаций по способам выплаты дохода.

15. Модели оценки: бессрочной облигации, облигации с нулевым купоном, оценки облигации общего вида.

16. Модели оценки стоимости опционов.

17. Полнота рынка капитала и принцип детерминированного оценивания.  
Принципы безарбитражности.

18. Вероятностные характеристики доходности ценных бумаг и их оценка в Excel.

19. Вероятностные характеристики портфеля ценных бумаг.

20. Модели Марковица и Блека. Задача определения структуры рискового портфеля с минимальной дисперсией и заданным уровнем доходности.

21. Модель Тобина. Задача определения структуры комбинированного портфеля с минимальной дисперсией и заданным уровнем доходности.

22. Основные предположения линейной регрессионной модели.

23. Модель *SAPM*: предпосылки модели, основное уравнение модели.

24. Мера риска в модели *SAPM*: коэффициент "бета" ценной бумаги, коэффициент "бета" портфеля ценных бумаг.

25. Модель равновесных цен: функция полезности инвестора.

26. Диверсификация. Рыночный и собственный риски портфеля.

27. Рыночная (однофакторная) модель. Бета ценной бумаги.

### ***Пример экзаменационного билета***

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования**

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)**

Кафедра моделирования и системного анализа  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных

Дисциплина «Математическое обеспечение финансовых решений»

Институт открытого образования

Форма обучения заочная

Направление 38.04.01 «Экономика»

Магистерская программа «Анализ и аудит в госкорпорациях и бизнесе»

Учебный год

\_\_\_модуль

**Экзаменационный билет №**

1. Диверсификация. Рыночный и собственный риски портфеля. (20 баллов)

2. Пусть на рынке обращаются две облигации с параметрами

	F (руб.)	m	c
B1	1000	4	10%
B2	1000	16	12%

Инвестор сформировал портфель из этих облигаций с позиционным вектором (5,-2). Найти полную реализованную доходность портфеля, если инвестиционный период инвестора пять лет, начальная рыночная ставка равна 15%, конечная 10%, а ставка реинвестирования 8% годовых. (20 баллов)

3. Инвестор сформировал портфель из этих облигаций с позиционным вектором (5,-2). Найти полную реализованную доходность портфеля, если инвестиционный период инвестора пять лет, начальная рыночная ставка равна 15%, конечная 10%, а ставка реинвестирования 8% годовых. (20 баллов)

Подготовил:

Утверждаю:

Заведующий кафедрой

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

### **Основная литература:**

1. Ващенко, Т. В. Математическое обеспечение финансовых решений: учебно-методическое пособие / Т. В. Ващенко, Р. О. Воскарян. – Москва : Проспект, 2018. - 112 с. – ЭБС Проспект. - URL: <http://ebs.prospekt.org/book/38703> (дата обращения : 16.12.2024). - Текст : электронный.
2. Криничанский, К. В. Основы финансовых вычислений: учебник / К. В. Криничанский; Финуниверситет. – Москва : Прометей, 2019. - 392 с. - Текст : непосредственный. – То же. – ЭБС Лань. - URL: <https://e.lanbook.com/book/121562> (дата обращения : 16.12.2024). – Текст : электронный.

### **Дополнительная литература:**

3. Шарп, У. Ф. Инвестиции: учебник / У. Ф. Шарп, Г. Д. Александер, Д. В. Бейли. – Москва : ИНФРА-М, 2007, 2011, 2013, 2016. - 1028 с. - Текст : непосредственный.
4. Аль-Натор, М. С. Основы финансовых вычислений (факты, формулы, примеры, задачи и тесты). Часть 1: учебное пособие / М. С. Аль-Натор, Ю. Ф. Касимов, А. Н. Колесников; Финуниверситет. - Москва : Финуниверситет, 2012. - 159 с. - Текст : непосредственный.
5. Аль-Натор, М. С. Основы финансовых вычислений (факты, формулы, примеры, задачи и тесты). Часть 2: учебное пособие / М. С. Аль-Натор, Ю. Ф. Касимов, А. Н. Колесников; Финуниверситет. – Москва : Финуниверситет, 2013. - 176 с. - Текст : непосредственный.
6. Аль-Натор, М. С. Основы финансовых вычислений (факты, формулы, примеры, задачи и тесты). Часть 3: учебное пособие / М. С. Аль-Натор, Ю. Ф. Касимов, А. Н. Колесников; Финуниверситет. – Москва : Финуниверситет, 2014. - 150 с. – Текст : непосредственный.
7. Аль-Натор, М. С. Основы финансовых вычислений (факты, формулы, примеры, задачи и тесты). Часть 4 = Fundamentals of financial computations: учебное пособие / М. С. Аль-Натор, Ю. Ф. Касимов, А. Н. Колесников; Финуниверситет. – Москва : Финуниверситет, 2015. - 168 с. – Текст : непосредственный. - То же. - ЭБ Финуниверситета. - URL: [http://elib.fa.ru/rbook/al-nator\\_OFV4.pdf](http://elib.fa.ru/rbook/al-nator_OFV4.pdf) (дата обращения : 16.12.2024). – Текст : электронный.
8. Количественные методы инвестиционного анализа: учебное пособие / Н. И. Лахметкина [и др.]; Финуниверситет. – Москва : Финуниверситет, 2012. - 168 с. - Текст : непосредственный.

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

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>.
2. Сайт Департамента математики <http://www.fa.ru/org/dep/dm/Pages/Home.aspx>.
3. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
4. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
6. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.com>
7. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
8. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
9. Электронно-библиотечная система издательства Лань <https://e.lanbook.com/>
10. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru/>
11. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
12. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
13. Henry Stewart Talks: Journals in The Business & Management Collection <https://hstalks.com/business/journals/>
14. CNKI. Academic Reference <https://ar.oversea.cnki.net/>
15. CNKI. China Academic Journals Full-text Database <https://oversea.cnki.net/kns?dbcode=CFLQ>
16. JSTOR Arts & Sciences I Collection <http://jstor.org>
17. Электронные продукты издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>
18. Коллекция научных журналов Oxford University Press <https://academic.oup.com/journals/>
19. Электронные коллекции книг и журналов издательства Springer: <http://link.springer.com/>
20. База данных научных журналов издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
21. Bank Focus <http://library.fa.ru/resource.asp?id=527>
22. Пакет баз данных компании EBSCO Publishing, крупнейшего агрегатора научных ресурсов ведущих издательств мира <http://search.ebscohost.com>
23. Emerald: Management eJournal Portfolio <https://www.emerald.com/insight/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Методические рекомендации по написанию контрольной работы**

Контрольная работа является одной из основных форм аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплинам (иностранному языку, математическим и другим естественно-научным дисциплинам), и может реализовываться как в письменном виде, так и с использованием информационных технологий и специализированных программных продуктов.

Контрольная работа отражает степень освоения студентами учебного материала конкретных разделов (тем) дисциплин (в форме развернутых ответов по вопросам, раскрытия понятий, выполнения упражнений, решения практических задач, ситуаций, кейсов и др.).

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; расширение и закрепление знаний и умений; проверка знаний, умений и владений.

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

Содержание заданий контрольных работ и требования к их выполнению разрабатываются преподавателем, ведущим семинарские занятия по дисциплине.

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.

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

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

## **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. Windows, Microsoft Office.
2. Антивирус Kaspersky

### **11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

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

### **11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации – не предусмотрены**

Microsoft Azure

Дистрибутив языка Python 3.4 (или более поздней версии) или R

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

Для освоения дисциплины необходимо любое вычислительное средство – компьютер, смартфон или планшет. Занятия проводятся в учебных классах, оборудованных проектором и современными персональными компьютерами, включенными в локальную сеть университета и Интернет.