

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 20.05.2026 14:35:48  
Уникальный программный ключ:  
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Приложение 4  
к образовательной программе

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.О.03 Финансовый анализ**

(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

### **38.04.05 Бизнес-информатика**

(код, наименование направления подготовки)

### **«Аналитическое обеспечение информационной безопасности»**

(наименование образовательной программы)

### **очная форма обучения**

(форма обучения)

Год набора – 2026

Санкт-Петербург

**Автор(ы)-составитель(и) РПД:**

Кандидат экономических наук, доцент кафедры бизнес-информатики Колодко Дмитрий Владимирович

**Заведующий кафедрой бизнес-информатики**

Доктор военных наук, профессор Наумов Владимир Николаевич

Рабочая программа дисциплины Б1.О.03 Финансовый анализ одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики СЗИУ РАНХиГС.

Протокол № 6 от «26» марта 2026 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии их оценивания
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине
7. Методические материалы по освоению дисциплины
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

## 1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.03 «Финансовый анализ» обеспечивает формирование у обучающихся следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций\*:

ОТФ/ТФ и реквизиты ПС (при наличии)**	Код компетенции **	Наименование компетенции **	Код индикатора достижения компетенции **	Наименование индикатора достижения компетенций **	Образовательный результат **
	УК-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2	Решает задачи анализа эффективности ИТ-инфраструктуры предприятия, основных бизнес-процессов, определяет стратегию действий на основе критического анализа проблемных ситуаций, использования системного подхода	УК-1.2. 3-1. <b>Знает</b> инструментальные системы, используемые для описания и анализа бизнес-процессов УК-1.2. У-1. <b>Умеет</b> моделировать, анализировать и совершенствовать бизнес-процессы с использованием изученных стандартов, технологий и нотаций моделирования
	ОПК-1	Способен разрабатывать стратегию развития информационных технологий инфраструктуры предприятия и управлять ее реализацией	ОПК-1.1	Выполняет стратегический анализ развития ИТ-инфраструктуры предприятия	ОПК-1.1. 3-1. <b>Знает</b> методологию стратегического анализа развития ИТ-инфраструктуры предприятия ОПК-1.1. У-1. <b>Умеет</b> выполнять стратегический анализ развития ИТ-инфраструктуры предприятия
ОПК-1.2			Решает задачи по разработке стратегии развития ИТ-инфраструктуры предприятий, управляет реализацией разработанной стратегией	ОПК-1.2. 3-1. <b>Знает</b> методы управления реализацией разработанной стратегией развития ИТ-инфраструктуры предприятия ОПК-1.2. У-1. <b>Умеет</b> управлять реализацией	

				развития ИТ-инфраструктуры предприятия	разработанной стратегией развития ИТ-инфраструктуры предприятия
	ОПК-2	Способен учитывать конкретные условия выполняемых задач и разрабатывать инновационные решения при управлении проектами и процессами в сфере информационно-коммуникационных технологий	ОПК-2.3	Оценивает конкретные условия поставленных к выполнению задач и формирует предложения по инновационным решениям при управлении проектами и процессами в сфере ИКТ	ОПК-2.3. 3-1. <b>Знает</b> методы оценки условий выполнения задач управления проектами в сфере ИКТ ОПК-2.3. У-1. <b>Умеет</b> формировать предложения по инновационным решениям при управлении проектами и процессами в сфере ИКТ;
	ОПК-5	Способность проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую, проектную и учебно-профессиональную деятельность для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий	ОПК-5.2	Способен осуществлять исследования в области ИКТ на основе использования основных принципов организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы для поиска и выработки новых решений	ОПК-5.2. 3-1. <b>Знает</b> принципы проведения финансовых исследований ОПК-5.2. У-1. <b>Умеет</b> анализировать результаты анализа финансовых рынков и делать обоснованные выводы

\* Дисциплина может формировать компетенцию полностью или частично.

\*\* Должно соответствовать Приложению 1 к образовательной программе

## 2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

### Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы/144 академических/108 астрономических часов.

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ).

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий: 39 ак. час на контактную работу с преподавателем, из них 12 ак. час на лекции и 16 ак. час на практические занятия, 2 ак. часа на консультацию, 9 ак. час на аттестацию в период экзаменационной сессии, 105 ак. час на самостоятельную работу обучающихся.

### **Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина Б1.О.03 «Финансовый анализ» входит в обязательную часть дисциплин учебного плана по направлению 38.04.05 «Бизнес-информатика».

Освоение дисциплины базируется на знаниях, полученных в процессе изучения дисциплин Б1.О.02 «Оценка и управление инвестиционным проектом», Б1.О.04 «Управленческий анализ», Б1.В.02 «Математические методы статистической обработки и анализа данных».

Дисциплина закладывает теоретический и методологический фундамент для овладения умениям и навыками в ходе Б2.В.01(П) Научно-исследовательская работа и Б2.В.03 (Пд) Преддипломная практика.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются студентами при выполнении выпускных квалификационных работ (магистерских диссертаций).

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является экзамен.

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

*Очная форма обучения*

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час										Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации		
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий							Самостоятельная работа					
			Период теоретического обучения				Период промежуточной аттестации (сессия)								
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Кат тэк	К о н т р о л ь	СРкр		СРэк	СР
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1	Финансовый рынок и финансовые инструменты	23	2		2							17	Т		
Тема 2	Анализ ценных бумаг	23	2		2							17	ПКЗ		
Тема 3	Анализ производных финансовых инструментов	23	4		4							17	ПИЗ		
Тема 4	Портфельный анализ	23	2		4							18			
Тема 5	Прогнозирование	23	2		4							18			

	финансовых временных рядов и анализ финансовых рисков													
Промежуточная аттестация		29						2	9			18		Экзамен
<b>Итого</b>		144	12			16		2	9			18	87	

*Используемые сокращения:*

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

Контроль - контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий для заочной формы обучения

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

Т – тестирование.

ПКЗ – практические контрольные задания.

ПИЗ – профессионально-исследовательские задания.

В процессе обучения применяются следующие интерактивные формы: лекция-диалог, работа в малых группах, спарринг-партнерство.

Темы 1-3 могут быть освоены с применением ЭО и ДОТ с контролем в системе электронного обучения Академии.

### 3.2. Содержание и структура дисциплины

#### **Тема 1. Финансовый рынок и финансовые инструменты. УК-1.2.**

Финансовый рынок и его сегменты. Рынок ценных бумаг. Функции современного рынка ценных бумаг. Классификация рынков ценных бумаг. Инструменты рынка ценных бумаг: ценные бумаги и производные финансовые инструменты. Участники рынка ценных бумаг. Инфраструктура рынка ценных бумаг. Виды профессиональной деятельности на рынке ценных бумаг: брокерская, дилерская, деятельность по управлению ценными бумагами, депозитарная деятельность. Ведение реестра владельцев ценных бумаг. Институты коллективного инвестирования (АИФ, ПИФ, НППФ). Организаторы торгов: биржи и торговые системы. Регулирование рынка ценных бумаг.

Основы финансовой математики. Схема начисления простых процентов. Схема начисления сложных процентов. Схема начисления сложных процентов с неоднократной капитализацией за период. Непрерывное начисление процентов. Эффективная процентная ставка. Потоки платежей. Дисконтирование и наращение. Расчет текущей стоимости потока платежей. Ставка дисконтирования и методы выбора ставки дисконтирования.

#### **Тема 2. Анализ ценных бумаг. ОПК-1.1.**

Облигации. Основные характеристики облигации: номинальная стоимость, купон облигации, срок погашения. Классификация облигаций: по срокам обращения, по способам обеспечения займа, по способам выплаты дохода. Чистая и грязная цены облигации. Оценка справедливой цены облигации. Доходность облигации к погашению и ее расчет. Численные методы решения нелинейных уравнений. Процентный риск. Дюрация и выпуклость. Управление портфелем облигаций. Кривая доходностей.

Акции. Обыкновенные и привилегированные акции. Характеристики акции. Номинальная, рыночная, балансовая и ликвидационная цена акции. Дивиденды и дивидендная политика акционерного общества. Оценка справедливой цены акции: модель с постоянной величиной дивидендов, модель бессрочного роста (модель Гордона), модель с изменяющимся темпом роста дивидендов.

#### **Тема 3. Анализ производных финансовых инструментов. ОПК-1.2.**

Понятие, функции и классификация производных финансовых инструментов. Базисные активы производных инструментов. Арбитраж на финансовых рынках. Арбитражное ценообразование. Депозитарные расписки и их справедливая цена. Форвардные и фьючерсные контракты. Определение справедливой фьючерсной цены для фьючерсов на акции, товар, иностранную валюту. Хеджирование форвардными и фьючерсными контрактами.

Опционные контракты. Опционы колл и пут. Европейский и американский опционы. Премия опциона и ее структура, внутренняя и временная стоимость опциона. Анализ чувствительности опционов.

Финансовые результаты от операций с опционами. Хеджирование с помощью опционов. Синтетические опционы колл и пут. Синтетические фьючерсные позиции. Верхние и нижние границы премии опционов. Арбитраж на рынке опционов. Соотношения между премиями опционов. Паритет европейских опционов пут и колл. Биномиальная модель оценки премии опциона. Понятие стохастического дифференциального уравнения. Уравнение Блэка-Шоулза-Мертон. Формула Блэка-Шоулза оценки премии опциона. Анализ чувствительности

#### **Тема 4. Портфельный анализ. ОПК-2.3.**

Вероятностные характеристики ценных бумаг: ожидаемая доходность и дисперсия доходности. Вероятностные характеристики портфеля ценных бумаг: математическое ожидание и дисперсия доходности портфеля. Выпуклое программирование, квадратичное программирование, численные методы оптимизации. Задача Марковица построения оптимального портфеля ценных бумаг. Задача Тобина построения оптимального портфеля ценных бумаг. Рыночная линия и рыночный портфель. Модель ценообразования капитальных активов (САРМ). Рыночный и специфический риск. Коэффициент «бета» как мера рыночного риска. Фондовые индексы: методы расчета и база расчета. Основные фондовые индексы российского и зарубежных рынков ценных бумаг.

#### **Тема 5. Прогнозирование финансовых временных рядов и анализ финансовых рисков. ОПК-5.2.**

Гипотеза эффективного рынка. Формы рыночной эффективности. Технический и фундаментальный анализ: преимущества и недостатки. Модели временных рядов. Тренды на финансовых рынках, их выявление и оценка. Скользящие средние: простое, взвешенное, экспоненциальное. Гипотеза о случайном блуждании рыночных цен. Стохастический тренд. Линейные модели случайных процессов:  $AR(p)$ ,  $MA(q)$ ,  $ARMA(p, q)$ . Стационарные и нестационарные случайные процессы. Модель  $ARIMA(p, d, q)$ . Модели условной гетероскедастичности  $ARCH(p)$ ,  $GARCH(p, q)$ . Экспертное прогнозирование, сценарный анализ. Дерево событий, оценка вероятностей событий экспертными методами.

Финансовый риск и его измерение. Понятие стоимости под риском (Value at Risk – VaR). Параметрические и непараметрические методы расчета VaR. Расчет VaR методом Монте-Карло. Управление риском.

### **4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания**

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.03 «Финансовый анализ» входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам образовательной программы составляет фонд оценочных средств (далее –

ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

#### 4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.</li> <li>3. Выбрать один верный ответ.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</li> <li>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</li> <li>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.</li> <li>3. Выбрать несколько правильных ответов.</li> <li>4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)

<p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p>	<p>Прочитайте текст и установите последовательность</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</li> <li>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).</li> </ol>	<p>Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр</p>
<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора</p>	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать один верный ответ.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</li> <li>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).</li> </ol>	<p>Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа</p>
<p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p>	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</li> <li>2. Продумать логику и полноту ответа.</li> <li>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</li> <li>4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ</li> </ol>	<p>Ответ считается верным:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие фактических ошибок.</li> <li>2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа).</li> <li>3. Обоснованность ответа (наличие аргументов).</li> <li>4. Логическая последовательность излагаемого материала.</li> </ol>

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

Итоговая балльная оценка	Традиционная система	Бинарная система	ECTS	
			Для традиционной системы	Для бинарной системы
95-100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85-94			B	P/ Passed
75-84	Хорошо		C	P/ Passed
65-74			D	P/ Passed
55-64			E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно	Не зачтено	F	F/Failed

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
60 баллов	40 баллов	100 баллов	100 баллов

## 5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

Т – тестирование, УО – устный опрос, ПКЗ – практические контрольные задания.

### Тема 1. Финансовый рынок и финансовые инструменты.

#### Тестовые задания:

*Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или с).

**1. Согласно ФЗ «О рынке ценных бумаг», финансовый инструмент – это:**

- a) ценная бумага или производный финансовый инструмент
- b) только ценная бумага
- c) только производный финансовый инструмент
- d) ценная бумага или производный финансовый инструмент, за исключением внебиржевого форвардного контракта

*Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или с).

**2. К основным финансовым решениям, принимаемым участниками финансового рынка, относятся:**

- a) Решения о потреблении и сбережении
- b) Инвестиционные решения
- c) Решения, связанные с управлением рисками
- d) Все перечисленные

*Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или с).

**3. Рынок капитала - система экономических отношений по поводу предоставления денежных средств на срок:**

- a) до 1 года
- b) от 1 года
- c) на неограниченный срок

d) от 3 лет

*Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или с).

**4. Денежный рынок - система экономических отношений по поводу предоставления денежных средств на срок:**

- a) до 1 года
- b) от 1 года
- c) на неограниченный срок
- d) от 3 лет

*Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или с).

**5. Европейский опцион – это опцион, который:**

- a) может быть исполнен только в указанную дату экспирации
- b) может быть погашен в любой день до даты экспирации
- c) может быть исполнен только в первый торговый день каждого месяца
- d) может быть заключен только на европейских биржах

УО по теме 1:

1. Что такое финансовый рынок и финансовые инструменты?
2. Каковы основные участники финансового рынка?
3. Перечислить виды профессиональной деятельности на рынке ценных бумаг.
4. Каковы основные способы начисления процентов?
5. Что такое денежный поток?

6. Как и для чего производится дисконтирование денежного потока?
7. Как выбирают ставку дисконтирования?

ПКЗ по теме 1:

Задача 1.

Начальная сумма вклада равна 20 000 руб. Определить наращенную сумму через 3 года и 7 месяцев при непрерывном начислении процентов по номинальной ставке 11 % годовых.

Задача 2.

Имеется 2 варианта вложения денежных средств на 8 лет: 1) номинальная ставка 12% годовых, начисление сложных процентов с капитализацией раз в полгода. 2) номинальная ставка 12% годовых, начисление сложных процентов с капитализацией раз в квартал. Выбрать наилучший вариант, рассчитав эффективные процентные ставки.

Задача 3. Имеется возможность вложить 20 млн. руб. в один из двух инвестиционных проектов. Срок каждого проекта 4 года. Первый проект принесет в 1-й год 5 млн. руб., во 2-й - 7 млн.руб., в 3-й - 9 млн. руб., в 4-й - 11 млн. руб. Второй проект принесет в 1-й год 11 млн. руб., во 2-й - 9 млн. руб., в 3-й - 7 млн. руб., в 4-й - 5 млн. руб. Ставка альтернативной доходности 15%. Выбрать наилучший проект.

## **Тема 2. Анализ ценных бумаг.**

УО по теме 2:

1. Что такое облигация и каковы ее основные характеристики?
2. Как рассчитывается справедливая цена облигации?
3. Что такое «чистая» и «грязная» цена облигации?
4. Как найти доходность к погашению?
5. Что такое процентный риск?
6. Как и для чего рассчитывается дюрация и выпуклость?
7. Что такое акция и каковы ее основные характеристики?
8. Перечислить основные модели оценки стоимости акции.

ПКЗ по теме 2:

Задача 1.

Инвестор ожидает, что дивиденд по акции в 1-й год будет равен 10 руб., во 2-й год - 15 руб., в 3-й - 25 руб., а в последующие годы дивиденды будут расти на 3% в год. Рыночная цена акции равна 300 рублей. Ставка альтернативной доходности 10%. Следует ли инвестору купить акцию?

Задача 2.

Номинальная стоимость облигации 1000 рублей, ставка купона 12%, купон выплачивается 2 раза в год. До погашения облигации остается 2,5 года. Найти справедливую стоимость облигации, если доходность до погашения аналогичных облигаций составляет 10%.

Задача 3.

Номинальная стоимость облигации 1000 рублей, ставка купона 12%, купон выплачивается раз в год, срок до погашения 4 года, доходность до погашения равна 12%. Найти дюрацию облигации.

Задача 4.

Рыночная цена облигации равна 950 руб., доходность до погашения равна 11%. Дюрация облигации равна 4,67, выпуклость облигации равна 26,47. Какой будет цена облигации, если требуемая доходность до погашения вырастет до 12,5%?

### **Тема 3. Анализ производных финансовых инструментов.**

#### УО по теме 3:

1. Что такое производный финансовый инструмент?
2. Что такое арбитраж на финансовых рынках?
3. Каковы основные характеристики фьючерсного контракта?
4. Как найти справедливую фьючерсную цену и что можно сделать, если фактическая цена отличается от справедливой?
5. Что такое паритет процентных ставок?
6. Как и для чего осуществляется хеджирование с помощью фьючерсов?
7. Дать классификацию опционов.
8. Перечислить основные характеристики опциона.
9. Что такое премия опциона и из чего она складывается?
10. Каковы верхняя и нижняя границы премии опционов пут и колл?
11. Что такое паритет европейских опционов колл и пут?
12. Перечислить параметры биномиальной модели оценки премии опциона.
13. Перечислить параметры модели Блэка-Шоулза оценки премии опциона.

#### ПКЗ по теме 3:

Задача 1.

С базисным активом не связаны ни расходы, ни получение дохода. Рыночная цена базисного актива 220 руб. На срочном рынке есть возможность заключить фьючерсный контракт по цене 225 руб. с поставкой через 65 дней. Безрисковая ставка 7% годовых. Возможен ли арбитраж? Если да, перечислить действия арбитражера и найти его прибыль.

Задача 2.

Спот-курс EUR/RUB равен 75,3322. Безрисковая ставка для сумм в рублях равна 9%, безрисковая ставка для сумм в евро равна 5%. Имеется возможность заключить форвардный контракт с форвардной ценой 75,9575 руб. с поставкой через 45 дней. Возможен ли арбитраж? Если да, перечислить действия арбитражера и найти его прибыль (в расчете на каждые занятые 1000 евро или 75332,2 руб.).

Задача 3.

Спот-цена акции 175 руб., безрисковая ставка 8%. На срочном рынке есть возможность заключать опционные договоры колл и пут с ценой исполнения 180 руб. и со сроком до исполнения 37 дней. Премия опциона колл равна 50 руб., премия опциона пут равна 50 руб. Возможен ли арбитраж? Если да, перечислить действия арбитражера и найти его прибыль.

#### Тема 4. Портфельный анализ.

УО по теме 4:

1. Перечислить вероятностные характеристики ценных бумаг.
2. Что такое диверсификация?
3. Как формулируется задача выбора оптимального портфеля по Марковицу?
4. Как формулируется задача выбора оптимального портфеля по Тобину?
5. Что такое допустимое и эффективное множества портфелей?
6. Какие переменные входят в модель ценообразования капитальных активов (САРМ)?
7. Дайте интерпретацию коэффициенту «бета».

ПКЗ по теме 4:

Задача 1. Первый инвестор желает получить доходность не меньше 10%, а второй – не меньше 15%. В портфель могут быть включены 4 вида акций. Их доходности – случайные величины с математическими ожиданиями:

AFLT	GAZP	SBER	YNDX
0,07	0,09	0,14	0,16

и ковариациями:

V	AFLT	GAZP	SBER	YNDX
AFLT	0,0004	0,00012	0,0004	0,0003
GAZP	0,00012	0,0009	0,00048	0,00045
SBER	0,0004	0,00048	0,0016	0,0016
YNDX	0,0003	0,00045	0,0016	0,0025

Найти веса, с которыми акции войдут в портфели инвесторов.

Задача 2.

Какими будут портфели инвесторов из первой задачи, если у них появится возможность размещать и занимать денежные средства под безрисковую ставку 4%? Что можно сказать о структуре рискованной части их портфелей?

## Тема 5. Прогнозирование финансовых временных рядов и анализ финансовых рисков.

### УО по теме 5:

1. Перечислите и охарактеризуйте формы рыночной эффективности.
2. В заключается подход, называемый фундаментальным анализом?
3. В заключается подход, называемый техническим анализом?
4. Сформулируйте гипотезу случайного блуждания.
5. Опишите составляющие временного ряда.
6. Охарактеризуйте модели  $AR(p)$ ,  $MA(q)$ ,  $ARMA(p, q)$ .
7. Что такое стационарный случайный процесс?
8. Охарактеризуйте модель  $ARIMA(p, d, q)$ .
9. Что такое стоимость под риском и как ее рассчитать?

### ПКЗ по теме 5:

#### Задача 1.

В таблице приведен ряд ежедневных доходностей некоторой акции. Построив графики ACF и PACF, сделать предположения о параметрах  $p$  и  $q$  процесса  $ARMA(p, q)$ , порождающего данный ряд. Оценить параметры модели. Сделать прогноз на 1 день вперед.

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d, %	2,1658	0,7969	-1,8796	3,3976	2,8667	0,2657	-3,8406	-2,3835	0,5842	3,3048
t	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
d, %	1,3062	1,7908	1,9885	-1,0668	-2,9375	-3,2059	-6,1768	-4,0722	-3,0886	-3,0168
t	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
d, %	-0,6332	-1,8023	2,9349	5,3559	3,8341	6,2108	4,0819	4,9307	5,1341	1,1128
t	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
d, %	0,4813	-0,8727	2,6034	3,7315	4,0189	0,8654	-2,2212	-9,7735	-8,3253	-9,3651
t	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
d, %	-9,8518	-3,8376	-4,2568	-3,2197	-1,8531	-3,6669	-2,0646	0,9174	2,7101	0,5600

#### Задача 2.

Текущее значение индекса РТС составляет 1600. Рассматриваются следующие сценарии поведения индекса РТС в течение следующего месяца:

A1 – за месяц рост индекса составит от 15 до 25%;

A2 – за месяц рост индекса составит от 5 до 15%;

A3 – за месяц изменение индекса не превысит 5%;

A4 – за месяц снижение индекса составит от 5 до 15%;

A5 – за месяц снижение индекса составит от 15 до 25%.

Пять компаний дали свои прогнозы, представленные в таблице:

Компания	Прогноз
ВТБ 24	$P(A1) > P(A2) > P(A3) > P(A4) > P(A5)$ ; $P(A1) < 0,4$ ; $P(A5) > 0,1$ .
Атон	$P(A2) > P(A3) > P(A1) > P(A4) > P(A5)$ ; $P(A3) > 0,3$ .
Брокерский дом «Открытие»	$P(A3) > P(A2) > P(A4)$ . $P(A1) = P(A5)$ ; $P(A5) < 0,1$

КИТ Финанс	$P(A1) > P(A2) > P(A3);$ $P(A3) > 0,25.$
Альфа-Банк	$P(A3) > P(A2) > P(A1);$ $P(A5) = P(A4);$ $P(A5) < 0,15.$

Инвестор доверяет прогнозам Альфа-Банка больше, чем прогнозам ВТБ 24, а прогнозам ВТБ 24 – больше, чем прогнозам всех остальных компаний. Прогноз компании «КИТ Финанс» повлияет на итоговую оценку не более, чем на 10%. Прогнозы компании «Атон» вызывают большее доверие, чем прогнозы БД «Открытие».

Требуется оценить вероятности сценариев А1 – А5 будущей динамики индекса РТС и дать прогноз его численного значения, исходя из имеющейся информации.

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):

приведены в п.6.2.

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать студент	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО)
КТ - 1	100	0,1	10
КТ - 2	100	0,1	10
КТ - 3	100	0,1	10
КТ - 4	100	0,15	15
КТ - 5	100	0,15	15
Итого:	x	0,6	60

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ x Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и

типовые оценочные материалы:

**КТ-1**

**Тема 1.**

Тестирование.

Практическое контрольное задание (ПКЗ).

**КТ-2**

**Тема 2.**

Устный опрос.

Практическое контрольное задание (ПКЗ).

**КТ-3**

**Тема 3.**

Устный опрос.

Практическое контрольное задание (ПКЗ).

**КТ-4**

**Тема 4.**

Устный опрос.

Практическое контрольное задание (ПКЗ).

**Тема 5.**

Устный опрос.

Практическое контрольное задание (ПКЗ).

Для каждой формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ определены критерии оценивания результатов выполнения задания.

*1. Критерии оценивания тестирования:*

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
Количество правильных ответов	0	Количество правильных ответов менее 55%
	25	Количество правильных ответов от 55% до 64%
	50	Количество правильных ответов от 65% до 74%
	75	Количество правильных ответов от 75% до 84%
	100	Количество правильных ответов от 85% до 100%
Итого максимально:	100	

## 2. Критерии оценивания ПКЗ:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
<i>Содержание и раскрытие выбранных понятий</i>	<i>41-70</i>	<i>Детальное, последовательное описание всех понятий на примере выбранной системы</i>
	<i>21-40</i>	<i>Поверхностное описание без привязки к выбранной системе</i>
	<i>0-20</i>	<i>Понятия раскрыты минимально или не раскрыты вовсе</i>
<i>Количество выполненных заданий</i>	<i>30</i>	<i>Количество выполненных заданий от 85% до 100%</i>
	<i>15</i>	<i>Количество выполненных заданий от 55% до 84%</i>
	<i>0</i>	<i>Количество выполненных заданий менее 55%</i>
<b>Итого максимально:</b>	<b>100</b>	

## 3. Критерии оценивания устного опроса:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
65-84	Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
55-64	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
0-54	Обучающийся обнаруживает незнание вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно

излагает материал.
--------------------

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения задач открытого типа (ПКЗ, ПИЗ), тестовых заданий студенту разрешается использование калькулятора; программ для работы с электронными таблицами для обработки, анализа и визуализации данных. Для построения интеллект-карты и моделей в различных нотациях студенту можно использовать любой соответствующий онлайн-инструмент.

## **6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине**

6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

**Экзамен** проводится в письменной форме. Обучающийся получает экзаменационный билет с теоретическими вопросами и заданиями различного типа. На выполнение заданий дается 40-60 минут. По завершении подготовки необходимо представить ответы в письменном виде, подробно изложив ход выполнения задания, сделать выводы (*при необходимости*).

При реализации промежуточной аттестации в ЭО/ДОТ могут быть использованы следующие формы: устно в ДОТ - в форме обоснованных ответов на задания различного типа; письменно в СДО - в форме письменного решения заданий различного типа; тестирование в СДО.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Дать определение финансового рынка и описать его основные сегменты и участников.
2. Дать определения финансового инструмента, ценной бумаги производного финансового инструмента. Привести примеры.
3. Дать классификацию рынков ценных бумаг: первичный и вторичный, биржевой и внебиржевой, спотовый и срочный рынок.
4. Указать и охарактеризовать виды профессиональной деятельности на рынке ценных бумаг.
5. Дать определение организатора торговли. Перечислить отличия биржи от торговой системы.
6. Охарактеризовать институты коллективного инвестирования: акционерные фонды, паевые инвестиционные фонды, негосударственные инвестиционные фонды.
7. Перечислить виды регулирования рынка ценных бумаг в Российской Федерации. Назвать функции Банка России как регулятора рынка ценных бумаг. Назвать функции саморегулируемых организаций

- профессиональных участников рынка ценных бумаг.
8. Описать аукционные механизмы рынка ценных бумаг. Охарактеризовать виды брокерских приказов.
  9. Описать схемы начисления процентов: простые, сложные и непрерывные проценты.
  10. Дать определение денежного потока. Описать процедуры дисконтирования и наращивания. Гиперболическое и экспоненциальное дисконтирование.
  11. Дать определение ставки дисконтирования. Перечислить основные методы выбора ставки дисконтирования.
  12. Описать, как рассчитывается текущая стоимость денежного потока. Дать определение внутренней нормы доходности.
  13. Дать определение облигации. Перечислить основные характеристики облигации. Дать классификацию облигаций. Вывести формулу справедливой цены облигации.
  14. Дать определение доходности облигации к погашению. Описать основные методы ее расчета.
  15. Описать основные численные методы решения нелинейных уравнений: метод половинного деления, метод хорд, метод касательных, метод Ньютона.
  16. Указать, в чем заключается процентный риск облигации. Получить формулы дюрации и выпуклости, разложив функцию  $P^{\circ}$  в ряд Тейлора.
  17. Описать использование модифицированной дюрации и выпуклости в качестве мер процентного риска.
  18. Сформулировать задачу выбора оптимального портфеля облигаций как задачу линейного программирования.
  19. Дать определение акции и описать ее основные характеристики. Виды цены акции. Дать классификацию акций. Обыкновенные и привилегированные акции.
  20. Вывести формулу справедливой цены акции для случая модели постоянного дивиденда.
  21. Вывести формулу справедливой цены акции для случая модели постоянного роста (модели Гордона).
  22. Вывести формулу справедливой цены акции для случая модели переменного роста.
  23. Дать определение производной ценной бумаги и производного финансового инструмента. Перечислить функции, дать классификацию, указать возможные базисные активы, привести примеры.
  24. Дать определение арбитража на финансовых рынках. Привести простейшие примеры: пространственный и валютный арбитраж. Сформулировать закон единой цены.
  25. Вывести формулу справедливой фьючерсной цены, если базисным активом является ценная бумага. Указать, как рассчитывается арбитражная прибыль.
  26. Вывести формулу справедливой фьючерсной цены, если базисным

- активом является товар. Указать, как рассчитывается арбитражная прибыль.
27. Вывести формулу справедливой фьючерсной цены, если базисным активом является иностранная валюта. Указать, как рассчитывается арбитражная прибыль.
  28. Охарактеризовать хеджирование с помощью форвардов и фьючерсов.
  29. Дать определение премии опциона и ее составляющих. Получить верхнюю и нижнюю границы премий опционов колл и пут. Вывести формулу паритета европейских опционов колл и пут.
  30. Описать биномиальную модель оценки справедливой премии опциона.
  31. Дать определение стохастического дифференциального уравнения. Вывести уравнение Блэка-Шоулза-Мерттона.
  32. Описать модель Блэка-Шоулза оценки справедливой премии опциона. Назвать основные параметры и предпосылки модели.
  33. Описать характеристики чувствительности опционной премии к изменениям параметров модели Блэка-Шоулза.
  34. Охарактеризовать хеджирование с помощью опционов. Привести примеры опционных стратегий. Синтетические опционы.
  35. Описать вероятностные характеристики ценных бумаг: ожидаемая доходность, дисперсия доходности, ковариационная матрица.
  36. Описать вероятностные характеристики портфеля ценных бумаг. Дать определение диверсификации.
  37. Сформулировать задачу квадратичного математического программирования: целевая функция и ограничения. Охарактеризовать градиентные методы решения задач квадратичного программирования.
  38. Сформулировать задачу Марковица выбора оптимального портфеля ценных бумаг. Охарактеризовать эффективное множество портфелей в данной задаче.
  39. Сформулировать задачу Тобина выбора оптимального портфеля ценных бумаг. Охарактеризовать эффективное множество портфелей в данной задаче. Дать определение рыночного портфеля.
  40. Охарактеризовать модель ценообразования капитальных активов (САРМ). Вывести основную формулу данной модели.
  41. Дать интерпретацию коэффициенту «бета». Классифицировать ценные бумаги по присущим им значениям коэффициента «бета». Описать методы оценки коэффициента.
  42. Указать, в чем заключается гипотеза эффективного рынка. Назвать формы рыночной эффективности. Сформулировать гипотезу случайного блуждания цен на финансовых рынках.
  43. Охарактеризовать методы технического анализа. Указать преимущества и недостатки данного подхода.
  44. Охарактеризовать методы фундаментального анализа. Указать преимущества и недостатки данного подхода.
  45. Описать основные компоненты временного ряда:  $T$ ,  $S$ ,  $E$ . Охарактеризовать аддитивные и мультипликативные модели.

46. Указать процедуру выявления тренда с помощью фильтров. Перечислить и охарактеризовать виды скользящих средних: SMA, WMA, EMA. Модели трендов. Сезонность цен на финансовые активы.
47. Описать модель процесса скользящего среднего MA(q). Назвать условия стационарности и обратимости процесса. Назвать основные характеристики: математическое ожидание, дисперсия, ковариационная и корреляционная функции.
48. Описать модель процесса авторегрессии AR(q). Назвать условия стационарности и обратимости процесса. Назвать основные характеристики: математическое ожидание, дисперсия, ковариационная и корреляционная функции.
49. Описать модель процесса ARMA(p, q). Назвать условия стационарности и обратимости процесса. Назвать основные характеристики: математическое ожидание, дисперсия, ковариационная и корреляционная функции.
50. Дать определения стационарного процесса в узком и в широком смысле. Описать модель процесса ARIMA(p, d, q).
51. Описать модели условной гетероскедастичности ARCH(p), GARCH(p, q).
52. Охарактеризовать экспертные методы прогнозирования цен на финансовых рынках. Построение дерева событий. Уточнение вероятностей событий на основе байесовского подхода.
53. Дать определение финансового риска. Описать, как может быть измерен финансовый риск, привести примеры. Дать определение стоимости под риском (VaR).
54. Охарактеризовать непараметрические и параметрические методы расчета VaR. Случай нормального распределения доходностей.
55. Охарактеризовать методы расчета VaR. Описать процедуру расчета VaR методом Монте-Карло.

**Экзамен может быть проведен в тестовой форме в LMS Moodle.**

Типовые задания для экзамена.

Задача 1.

Начальная сумма вклада равна 100000 руб. Определить наращенную сумму через 4 года и 9 месяцев при начислении процентов по номинальной ставке 12% годовых в четырех случаях: 1) простые проценты, 2) сложные проценты, начисляемые раз в год, 3) сложные проценты, начисляемые ежеквартально, 4) непрерывные проценты. Рассчитать эффективные процентные ставки для всех случаев.

Задача 2.

Имеется 2 варианта вложения денежных средств на 4 года: 1) номинальная ставка 12% годовых, непрерывное начисление процентов. 2) номинальная ставка 15% годовых, начисление простых процентов. Выбрать наилучший вариант, рассчитав эффективные процентные ставки.

### Задача 3.

Инвестор ожидает, что дивиденд по акции в 1-й год будет равен 30 руб., во 2-й год - 40 руб., а в последующие годы дивиденды будут расти на 5% в год. Рыночная цена акции равна 350 рублей. Ставка альтернативной доходности 15%. Следует ли инвестору купить акцию?

### Задача 4.

Номинальная стоимость облигации 1000 рублей, ставка купона 10%, купон выплачивается 2 раза в год. До погашения облигации остается 2 года. Найти справедливую стоимость облигации, если доходность до погашения аналогичных облигаций составляет 15%.

### Задача 5.

Номинальная стоимость облигации 1000 рублей, ставка купона 8%, купон выплачивается раз в год, срок до погашения 4 года, доходность до погашения равна 10%. Найти дюрацию и выпуклость облигации.

### Задача 6.

Рыночная цена облигации равна 890 руб., доходность до погашения равна 12%. Дюрация облигации равна 5,35, выпуклость облигации равна 38,79. Как изменится цена облигации, если требуемая доходность до погашения вырастет до 13,5%?

### Задача 7.

С базисным активом не связаны ни расходы, ни получение дохода. Рыночная цена базисного актива 412,15 руб. На срочном рынке есть возможность заключить фьючерсный контракт по цене 416,45 руб. с поставкой через 83 дня. Безрисковая ставка 8% годовых. Возможен ли арбитраж? Если да, перечислить действия арбитражера и найти его прибыль.

### Задача 8.

Спот-курс EUR/RUB равен 77,1576. Безрисковая ставка для сумм в рублях равна 8%, безрисковая ставка для сумм в евро равна 3%. На срочном рынке есть возможность заключить фьючерсный контракт на 1000 евро по цене 77750,5 руб. с поставкой через 56 дней. Возможен ли арбитраж? Если да, перечислить действия арбитражера и найти его прибыль.

### Задача 9.

Спот-цена акции 100 руб., безрисковая ставка 7%. На срочном рынке есть возможность заключать опционные договоры колл и пут с ценой исполнения 110 руб. и со сроком до исполнения 45 дней. Премия опциона колл равна 30 руб., премия опциона пут равна 35 руб. Возможен ли арбитраж? Если да, перечислить действия арбитражера и найти его прибыль.

Задача 10.

Базисным активом опциона колл является акция, по которой в течение предстоящих восьми недель не выплачиваются дивиденды. Текущая цена акции составляет 100 рублей. Безрисковая ставка составляет 0,2% в расчете на 1 неделю. За неделю цена акции может вырасти на 5% или упасть на 5%. Европейский опцион колл может быть исполнен через 8 недель, цена исполнения 100 руб. Построить биномиальное дерево. Найти справедливую оценку опционной премии опциона колл, используя БМОО. Найти справедливую оценку премии опциона пут, используя уравнение паритета.

Задача 11.

Базисным активом опциона колл является акция, по которой в течение предстоящих трех месяцев не выплачиваются дивиденды. Текущая цена акции составляет 250 рублей. Безрисковая ставка составляет 10% годовых. Стандартное отклонение доходности (% годовых) от покупки акции составляет 12%. Европейский опцион колл может быть исполнен через три месяца, цена исполнения 250 руб. Найти справедливую оценку опционной премии опциона колл, используя модель Блэка-Шоулза. Найти справедливую оценку премии опциона пут, используя уравнение паритета.

Задача 12.

Процесс авторегрессии AR(1) описывается уравнением:

$$X_t = 6 + 0,9 * X_{t-1} + e_t, \quad e_t \sim WN(0, 1)$$

Проверить стационарность процесса. Записать математическое ожидание, дисперсию, с.к.о., ковариационную и корреляционную функции процесса  $X(t)$ .

Задача 13. Процесс скользящего среднего MA(1) описывается уравнением:

$$X_t = 10 + e_t + 0,5 * e_{t-1}, \quad e_t \sim WN(0, 1)$$

Записать математическое ожидание, дисперсию, с.к.о., ковариационную и корреляционную функции процесса  $X(t)$ . Проверить обратимость процесса.

Задача 14.

Записать процесс  $X_t = 6 + 0,9 * X_{t-1} + e_t$  в виде процесса MA( $\infty$ ).

Задача 15.

Записать процесс  $X_t = 10 + e_t + 0,5 * e_{t-1}$  в виде процесса AR( $\infty$ ).

Задача 16.

Записать модели с помощью оператора лага. Проверить стационарность и обратимость.

$$X_t = 0,7X_{t-1} - 0,1X_{t-2} + e_t - 0,35e_{t-1} + 0,025e_{t-2},$$

$$X_t = X_{t-1} - 0,2X_{t-2} + e_t + 2e_{t-1} + e_{t-2}.$$

Задача 17.

Привести к стационарному виду следующие процессы:

$$X_t = 2 + 3t + t^2 + e_t + 0,5e_{t-1} + 0,3e_{t-2}$$

$$X_t = 0,1X_{t-1} + 0,2X_{t-2} + e_t$$

$$X_t = X_{t-1} + e_t + 0,7e_{t-1}$$

$$X_t = 3 + 5t + X_{t-1} + e_t$$

$$X_t = 0,1 + 2X_{t-1} - X_{t-2} + e_t$$

$$X_t = 2X_{t-1} + e_t$$

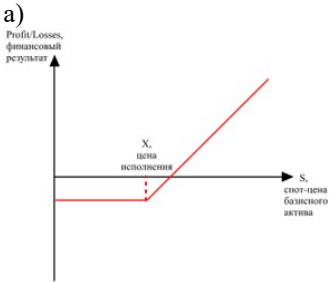
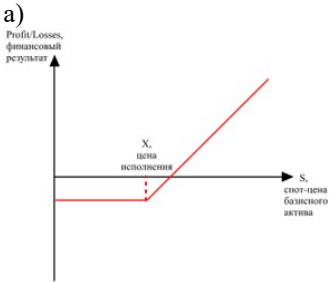
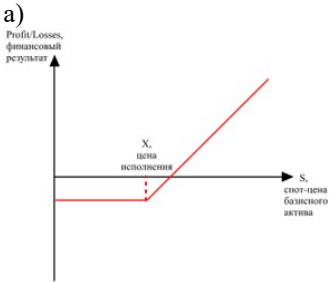
Задача 18.

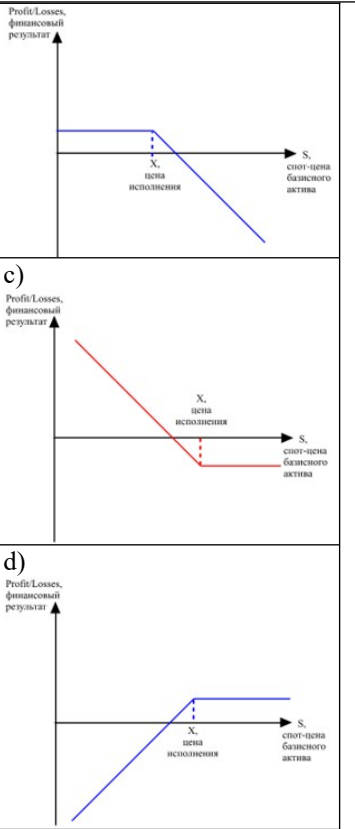
Найти порядок интегрируемости процесса ARIMA(p, d, q)

$$X_t = 0,6X_{t-1} + 0,4X_{t-2} + e_t - 0,5e_{t-1}$$

и указать параметры p, k, q.

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

ТИП ЗАДАНИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ		
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).	1. Базисным активом производного финансового инструмента не может быть: а) Акция ПАО "Сбербанк" б) Курс евро к рублю в) Баррель нефти марки Urals г) Инвестиционный пай ПИФ "Сбербанк - Природные ресурсы"		
		2. Технический анализ – это: а) Совокупность методов прогнозирования цен на основе информации о ценах в прошлом б) Совокупность методов прогнозирования цен на основе макроэкономического анализа или анализа отчетности эмитента в) Совокупность методов прогнозирования цен на основе лженаучных подходов г) Совокупность методов прогнозирования цен на основе выявления арбитражных возможностей		
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и	1. Установите соответствие между действием с деривативом и финансовым результатом:		
		<table border="1"> <tr> <td>1) Покупка опциона колл</td> <td>а) </td> </tr> <tr> <td>2) Продажа опциона колл</td> <td>б)</td> </tr> </table>	1) Покупка опциона колл	а) 
1) Покупка опциона колл	а) 			
2) Продажа опциона колл	б)			

	<p>цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).</p>	 <p>The figure contains four separate graphs, each with 'Profit/Losses, financial result' on the vertical axis and 'S, spot-price of the underlying asset' on the horizontal axis. A vertical dashed line at price 'X' indicates the strike price.       - Graph a) shows a horizontal line at a positive profit level until price X, then a downward-sloping line.       - Graph b) shows a horizontal line at a negative profit level until price X, then a horizontal line at a higher (less negative) level.       - Graph c) shows a downward-sloping line until price X, then a horizontal line at a higher (less negative) level.       - Graph d) shows an upward-sloping line until price X, then a horizontal line at a higher (less positive) level.</p>										
		<p>3) Покупка опциона пут</p> <p>4) Продажа опциона пут</p> <p>2. Установите соответствие между стороной опционного контракта и ее правами или обязанностями.</p> <table border="1" data-bbox="890 1070 1481 1442"> <thead> <tr> <th>Вид организационной структуры</th> <th>Описание организационной структуры</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Покупатель опциона колл</td> <td>a) Право купить базисный актив.</td> </tr> <tr> <td>2. Продавец опциона колл</td> <td>b) Обязанность продать базисный актив.</td> </tr> <tr> <td>3. Покупатель опциона пут</td> <td>c) Право продать базисный актив.</td> </tr> <tr> <td>4. Продавец опциона пут</td> <td>d) Обязанность купить базисный актив</td> </tr> </tbody> </table>	Вид организационной структуры	Описание организационной структуры	1. Покупатель опциона колл	a) Право купить базисный актив.	2. Продавец опциона колл	b) Обязанность продать базисный актив.	3. Покупатель опциона пут	c) Право продать базисный актив.	4. Продавец опциона пут	d) Обязанность купить базисный актив
Вид организационной структуры	Описание организационной структуры											
1. Покупатель опциона колл	a) Право купить базисный актив.											
2. Продавец опциона колл	b) Обязанность продать базисный актив.											
3. Покупатель опциона пут	c) Право продать базисный актив.											
4. Продавец опциона пут	d) Обязанность купить базисный актив											
<p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.          2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.          3. Выбрать несколько правильных ответов.          4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).</p>	<p>1. Основными параметрами облигации являются:          a) номинальная стоимость          b) купонная ставка          c) дата погашения          d) цена исполнения</p> <p>2. К производным финансовым инструментам относятся:          a) опцион эмитента          b) фьючерсный контракт          c) форвардный контракт          d) своп-контракт</p>										
<p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.          2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.          3. Построить верную</p>	<p>1. Указать последовательность действий арбитражера, если в текущую дату реальный фьючерсный курс выше справедливого. Считать, что с базисным активом не связаны ни доходы, ни затраты.          a) занять сумму, равную спот-цене б.а.          b) купить б.а. и продать фьючерс.</p>										

	<p>последовательность из предложенных элементов.</p> <p>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).</p>	<p>с) продать б.а. d) вернуть основную сумму долга и проценты.</p> <hr/> <p>2. Указать последовательность действий арбитражера, если в текущую дату реальный фьючерсный курс ниже справедливого. Считать, что с базисным активом не связаны ни доходы, ни затраты.</p> <p>a) продать б.а. и купить фьючерс. b) разместить деньги на депозите. c) снять основную сумму с процентами. d) купить б.а.</p>
<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать один верный ответ.</p> <p>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</p> <p>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).</p>	<p>1. Базисным активом фьючерса является ценная бумага, приносящая непрерывный доход по ставке <math>d</math>. Пусть безрисковая ставка равна <math>r</math>. Если <math>d &gt; r</math>, то следует ожидать ситуацию:</p> <p>a) Бэквордация b) Контанго c) Равенство фьючерсной цены и спот-цены d) Недостаточно данных</p> <p>Справедливая фьючерсная цена может быть найдена по формуле: <math>F = S * (1 + (r - d))^{(T/365)}</math>. Если <math>d &gt; r</math>, то <math>F &lt; S</math>, наблюдается бэквордация.</p>
		<p>2. Базисным активом фьючерса является товар, требующий непрерывных затрат по ставке <math>z</math>. Пусть безрисковая ставка равна <math>r</math>. Если <math>z &gt; r</math>, то следует ожидать ситуацию:</p> <p>a) Бэквордация b) Контанго c) Равенство фьючерсной цены и спот-цены d) Недостаточно данных</p> <p>Справедливая фьючерсная цена может быть найдена по формуле: <math>F = S * (1 + (r + z))^{(T/365)}</math>. При любом соотношении <math>r</math> и <math>z</math> будет <math>F &gt; S</math>, т.е. будет наблюдаться контанго.</p>
<p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</p> <p>2. Продумать логику и полноту ответа.</p> <p>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</p> <p>4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ</p>	<p>1. Какие 5 параметров необходимо знать, чтобы рассчитать справедливую премию опциона колл по формуле Блэка-Шоулза?</p>
		<p>2. Укажите целевую функцию и ограничения оптимизационной задачи Марковица.</p>

### 6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

*Критерии и балльная шкала определяются преподавателем*

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
<i>Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок</i>	40
<i>Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.</i>	30-39
<i>Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.</i>	20-29
<i>Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</i>	0-19

6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения задач открытого типа (ПКЗ, ПИЗ), тестовых заданий студенту разрешается использование калькулятора; программ для работы с электронными таблицами для обработки, анализа и визуализации данных. Для построения интеллект-карты и моделей в различных нотациях студенту можно использовать

любой соответствующий онлайн-инструмент.

## **7. Методические материалы по освоению дисциплины**

Для изучения основных вопросов образовательной программы необходимо конспектировать материалы лекций, работать с рекомендованной преподавателем литературой, а также ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Для приобретения навыков активного использования знаний полезно обсуждать плановые и возникающие вопросы, а также решаемые задачи на практических занятиях. Чтобы легче и прочнее усвоить материал следует постоянно использовать конкретные примеры, сравнения из уже полученных областей наук.

Для закрепления изученного материала даны вопросы по каждой теме дисциплины, на которые следует самостоятельно найти ответы.

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия. Практические занятия проводятся главным образом по дисциплинам, требующим закрепления навыков решения задач, и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести умения применять принципы системного подхода к решению разнообразных задач, определять и оценивать ресурсы и существующие ограничения разного рода проектов.

При подготовке к практическим занятиям необходимо проанализировать конспект лекции, ознакомиться с рекомендованной литературой по соответствующей теме, осуществить подготовку по рекомендованным в рабочей программе вопросам для обсуждения темы, выполнить домашнее задание (при необходимости).

Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю (в том числе по электронной почте). Планируя консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику.

Кроме того, ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд методических материалов для быстрого повторения изученных вопросов, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

После изучения базовых тем курса проводится текущий контроль знаний студентов в виде опроса или письменного тестирования. Типовые тесты и задания по темам дисциплины приведены в специальном разделе данной рабочей программы.

Подготовка к текущему и промежуточному контролю предполагает изучение представленных вопросов к зачету, работу над тестами, представленными в данной рабочей программе, выполнение семестровой проектной работы по применению системного подхода и методов системного анализа к выбранной системе.

Работа в малых группах – это одна из самых популярных форм проведения занятий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Цель данной формы проведения занятий: продемонстрировать сходство или различия определенных явлений, выработать стратегию или разработать план, выяснить отношение различных групп участников к одному и тому же вопросу. В ходе этой работы дополнительно решаются следующие задачи: развитие навыков общения и взаимодействия в группе, формирование ценностно-ориентационного единства группы, поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Группа студентов делится на несколько малых групп. Количество групп определяется числом творческих заданий, которые будут обсуждаться в процессе занятия. Малые группы формируются либо по желанию студентов, либо по родственной тематике для обсуждения. Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение отведенного времени. Основным этапом – проведение обсуждения творческого задания. Заслушиваются суждения, предлагаемые каждой малой группой по творческому заданию. Преподаватель дает оценочное суждение и работе малых групп, по решению творческих заданий, и эффективности предложенных путей решения.

В качестве самостоятельной работы студентами выполняется семестровая работа по применению системного подхода и методов системного анализа к выбранной системе по всем темам. Рекомендуется выбрать организационно-техническую систему. Перед выполнением задания по теме 1 выбранную систему необходимо согласовать с преподавателем. При выполнении заданий по темам могут использоваться представленные студентом материалы по предыдущим темам. Выполненная семестровая работа представляется студентом на открытой защите на промежуточной

аттестации.

## **8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

### **8.1. 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. [Электронный ресурс]. — М.: Издательство Юрайт, 2025. — 215 с.
2. Вавилов, С. А. Финансовая математика. Стохастический анализ : учебник и практикум для вузов / С. А. Вавилов, К. Ю. Ермоленко [Электронный ресурс]. — М.: Издательство Юрайт, 2025. — 244 с.
3. Копнова, Е. Д. Финансовая математика : учебник и практикум для вузов / Е. Д. Копнова [Электронный ресурс]. — М.: Издательство Юрайт, 2025. — 413 с.

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Гусева, И. А. Финансовые рынки и институты : учебник и практикум для вузов / И. А. Гусева. [Электронный ресурс]. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 347 с.
2. Бухвалов А.В., Дорофеев Е.А., Окулов В.Л. Лекции по избранным вопросам классических финансовых моделей. – СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2020. – 352 с.

### **8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация**

Не используются

### **8.4. Интернет-ресурсы**

Обучающимся обеспечен доступ к материалам курса в СДО Академии <http://lms.ranepa.ru>, а также через сайт научной библиотеки к следующим подписным электронным ресурсам:

### ***Русскоязычные ресурсы***

- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Юрайт»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Лань»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «ZNANIUM.COM»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «BOOK.RU»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «IPRSMART»

### **9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

№ п/п	Наименование
1.	Специализированные залы для проведения лекций, оснащенные персональным компьютером/ноутбуком и мультимедийным проектором
2.	Аудитории и компьютерные классы, оборудованные посадочными местами и персональными компьютерами с выходом в Интернет для проведения практических занятий
3.	Пакет MS Office 2017, Ramus Educational, StarUML, SilaUnion, Archi.
4.	«МТС Линк» — российская платформа для онлайн-коммуникаций и совместной работы команд ; «Яндекс Телемост» — сервис для видеоконференций от Яндекса; Я-мессенджер
5.	Технические средства обучения: персональные компьютеры; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV; программы для работы с электронными таблицами для обработки, анализа и визуализации данных; соответствующие онлайн-инструменты для построения интеллект-карты и моделей в различных нотациях
6.	Научная библиотека (в т.ч. электронные информационные ресурсы научной библиотеки)
7.	СДО Академии <a href="https://lms.ranepa.ru/">https://lms.ranepa.ru/</a>