ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«07» марта 2024 г.
Протокол №1

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Введение в финансовую математику»

Направление подготовки: *02.03.01 Математика и компьютерные науки*

Направленность (профиль) подготовки: *Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика»*

Квалификация (степень) выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Срок освоения программы: *4 года*

Год набора: *2024*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0215B0C000D1B3FEB44A37EE631E0C27D4
Владелец: Ивашкевич Евгений Васильевич
Действителен: с 13.01.2026 до 13.04.2027

Электронный документ

Москва
2024

Содержание

1. **Краткая характеристика дисциплины (модуля)** 3
2. **Перечень планируемых результатов обучения** 5
3. **Тематический план** 7
4. **Содержание дисциплины (модуля)** 8
5. **Учебно-методическое обеспечение** 9
6. **Материально-техническое обеспечение** 9
7. **Методические и оценочные материалы** 11

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Введение в финансовую математику» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 807 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Введение в финансовую математику» позволяет интегрировать теоретические математические методы с практическими задачами финансового анализа, расширяя возможности применения алгоритмов и вычислительных моделей в реальных экономических системах. Это способствует формированию компетенций для работы в области финансовой инженерии, риск-менеджмента, где математика и информатика играют ключевую роль в прогнозировании и оптимизации.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика» и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений, как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) доступна для изучения на 3 или 4 курсе в 6, 7, 8 семестрах на выбор после успешного освоения дисциплин (модулей): «Математический анализ. Часть 1», «Математический анализ. Часть 2» и «Линейная алгебра и геометрия. Часть 1», «Линейная алгебра и геометрия. Часть 2» или «Математический анализ. Продвинутый уровень. Часть 1», «Математический анализ. Продвинутый уровень. Часть 2» и «Линейная алгебра и геометрия. Продвинутый уровень. Часть 1», «Линейная алгебра и геометрия. Продвинутый уровень. Часть 2».

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов базовых знаний математических моделей и методов анализа финансовых процессов для их применения в решении задач экономики и компьютерного моделирования.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— изучить основные математические модели, используемые в финансовой математике, такие как модели ценообразования активов, управление рисками и оптимизация портфелей;

— освоить методы вычислений и алгоритмы для решения финансовых задач с использованием программных средств и информационных технологий;

— развить умения анализировать финансовые данные, оценивать вероятности и прогнозировать рыночные тенденции на основе статистических и вероятностных подходов;

— применить полученные знания для решения практических задач в области финансов, интегрируя математические методы с компьютерными инструментами.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

— основные понятия финансовой математики: проценты, дисконтирование, аннуитеты, денежные потоки;

— методы оценки инвестиционных проектов;

— принципы работы с финансовыми инструментами: акции, облигации, производные инструменты (форварды, опционы);

— основы портфельной теории Марковица и модели CAPM;

— базовые модели ценообразования опционов (биномиальная модель, основы модели Блэка-Шоулза);

уметь:

— рассчитывать простые и сложные проценты, дисконтировать денежные потоки;

— оценивать приведённую стоимость аннуитетов и перпетуитетов;

— сравнивать инвестиционные альтернативы;

— строить простые финансовые модели в Excel (расчёт доходности облигаций, кредитные графики);

— анализировать доходность и риск портфеля из двух активов;

владеть:

— навыками работы с финансовыми формулами и таблицами;

— методами дисконтирования денежных потоков для оценки активов;

— основами Excel для финансовых расчетов;

— терминологией финансовых рынков и базовых деривативов;

— принципами диверсификации и построения простых портфелей.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.	Знает методы поиска и анализа информации в области искусственного интеллекта, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности.
		УК-1.2.	Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
		УК-1.3.	Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1.	Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач
		УК-2.2.	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
		УК-2.3.	Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями
ОПК-1.	Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	ОПК-1.1.	Знает основные методы и подходы к решению задач прикладной и компьютерной математики, включая алгоритмы, математическое моделирование и теорию оптимизации, а также современные инструменты и технологии, используемые в этой области
		ОПК-1.2.	Умеет анализировать и формулировать математические

			задачи, применять соответствующие методы и алгоритмы для их решения, а также интерпретировать и представлять результаты в понятной и доступной форме
		ОПК-1.3.	Имеет практический опыт работы над проектами или исследованиями в области прикладной и компьютерной математики, включая участие в конкурсах, олимпиадах или научных публикациях, где были решены актуальные и значимые задачи
ПК-1.	Способен формулировать задачи с математической точностью, обосновывать утверждения строго и анализировать полученные результаты в области математики и компьютерных наук	ПК-1.1.	Знает методы и подходы к формулированию задач, а также основные принципы математического доказательства и анализа результатов.
		ПК-1.2.	Умеет корректно ставить и формулировать математические задачи, применять строгие методы доказательства и анализировать полученные результаты.
		ПК-1.3.	Имеет опыт работы с задачами в области математики и компьютерных наук, включая применение математических методов для решения практических задач
ПК-2.	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности в области искусственного интеллекта, опираясь на информационную и библиографическую культуру, используя информационно-коммуникационные технологии и учитывая основные требования информационной безопасности	ПК-2.1.	Знает основы информационной и библиографической культуры, а также принципы информационной безопасности и применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности
		ПК-2.2.	Умеет эффективно использовать информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности, учитывая требования информационной безопасности
		ПК-2.3.	Имеет опыт работы с информационными ресурсами и технологиями в области искусственного интеллекта, включая соблюдение норм информационной безопасности

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Временная стоимость денег	5	5		20	Домашнее задание, Аудиторная работа
2	Оценка инвестиций и ценных бумаг	5	5	2	20	Домашнее задание, Аудиторная работа Контрольная работа
3	Риск, доходность и портфель	5	5		20	Домашнее задание, Аудиторная работа
4	Производные инструменты	5	5		20	Домашнее задание, Аудиторная работа
5	Кредиты, рынки и итог	5	5	2	20	Домашнее задание, Аудиторная работа Контрольная работа
6	Теория и практика финансового моделирования	5	5	2	20	Домашнее задание, Аудиторная работа
	Зачет с оценкой			***4***		Коллоквиум
	Итого:	***30***	***30***	***10***	***120***	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		***190***				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		***5***				

Электронный документ

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Временная стоимость денег	Дисконтирование. Приведённая стоимость Аннуитеты и перпетуитеты
2	Оценка инвестиций и ценных бумаг	Оценка инвестиционных проектов (NPV, IRR) Облигации: цена, доходность, дюрация. Акции: модели DDM, Гордона
3	Риск, доходность и портфель	Риск и доходность. Дисперсия, корреляция Портфельная теория Марковица Модель CAPM.
4	Производные инструменты	Форварды, фьючерсы, опционы Биномиальная модель оценки опционов Модель Блэка-Шоулза (основы)
5	Кредиты, рынки и итог	Кредитные схемы (аннуитет, дифференцированный) Структура рынка, регулирование.
6	Теория и практика финансового моделирования	Применение финансовой математики в реальной практике

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Зайцев, И. М. Финансовая математика : курс лекций / И. М. Зайцев, О. О. Скрябин, А. С. Богачев. - Москва: Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2022. - 96 с. - ISBN 978-5-907560-12-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1914831

2. Александрович, С. В. Финансовая математика : учебное пособие / С. В. Александрович. - Москва: Прометей, 2023. - 306 с. - ISBN 978-5-00172-507-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2144373

Дополнительная литература:

1. Брусов, П. Н. Финансовая математика: учебное пособие / П.Н. Брусов, Т.В. Филатова. — Москва : ИНФРА-М, 2027. — 481 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1255. - ISBN 978-5-16-005134-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2264923

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том

числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование"	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модуле), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое

Электронный документ

Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Введение в финансовую математику» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, домашние задания, аудиторная работа, контрольная работа, коллоквиум, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удается, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Аудиторная работа – активная работа студента на семинаре или лекции, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в аудиторной работе студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения,

аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы – получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины и продемонстрировать навыки их практического применения.

Коллоквиум – устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее.

В процессе подготовки к коллоквиуму необходимо проанализировать учебные материалы, ознакомившись с лекциями, учебниками и дополнительными источниками, акцентируя внимание на ключевых темах. Рекомендуется создать структурированные конспекты, выделяя основные идеи, термины и формулы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модуле) «Введение в финансовую математику»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме ***зачет с оценкой***, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом, если иное не указано в силлабусе дисциплины:

Десятибалльная оценка	**Пятибалльная оценка**	**Оценка за зачет**	**Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)**
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и
2	Не сдан	Не зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
1	Не сдан	Не зачтено	не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.

Дисциплина (модуль) «Введение в финансовую математику» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	25%	10	Набор задач по темам недели
Аудиторная работа	15%	15	Аудиторная работа – активная работа студента на семинаре или лекции.
Контрольная работа	35%	2	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Зачет с оценкой	25%	1	Коллоквиум - устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее.

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Введение в финансовую математику»: «0,25 × среднее за домашние задания + 0,15 × среднее за аудиторную работу + 0,35 × среднее за контрольные работы + 0,25 × зачет с оценкой».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модуле)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1

1. Объясните разницу между активами и пассивами на примере баланса компании. Приведите числовой пример с суммами активов 100 000 руб. и пассивов 80 000 руб.
2. Рассчитайте сумму накоплений через 5 лет при начальном вкладе 50 000 руб., простой процентной ставке 10% годовых. Покажите формулу и результат.
3. Вычислите сумму накоплений через 5 лет при тех же условиях, но с использованием сложных процентов (ставка 10%, начисление ежегодно). Сравните с простыми процентами.
4. Определите приведённую стоимость будущего платежа в 100 000 руб. через 3 года при ставке дисконтирования 8%. Используйте формулу дисконтирования.
5. В Excel постройте таблицу расчётов для дисконтирования серии платежей (например, 10 000 руб. ежегодно на 5 лет, ставка 7%). Опишите шаги и приложите скриншот итоговой таблицы.

Домашнее задание 2

1. Объясните понятие диверсификации портфеля и её преимущества. Приведите пример с двумя активами: акцией A (доходность 12%, риск 20%) и акцией B (доходность 8%, риск 15%), корреляция 0.5.
2. Рассчитайте ожидаемую доходность портфеля с весами 60% в акцию A и 40% в акцию B (используйте данные из предыдущего задания).
3. Вычислите дисперсию портфеля для тех же активов. Покажите формулу и

промежуточные расчёты.

4. Постройте эффективную границу Марковица для трёх активов (придумайте собственные параметры: доходности, дисперсии и корреляции). Опишите шаги построения в Excel или на бумаге.

5. Проанализируйте, как изменение корреляции между активами влияет на риск портфеля. Приведите числовой пример с корреляцией 0.5 и 0.9.

Домашнее задание 3

1. Выберите реальный инвестиционный портфель (например, из акций двух компаний) и рассчитайте его ожидаемую доходность и риск (дисперсию) на основе исторических данных (используйте примерные цифры или реальные котировки).

2. Проанализируйте финансовый инструмент (например, облигацию с купоном 5%, сроком 5 лет, номиналом 1000 руб.) с точки зрения доходности к погашению и дюрации. Приведите расчёты.

3. Разработайте стратегию хеджирования для валютного риска (например, для экспортёра с использованием форвардных контрактов). Опишите шаги и ожидаемый эффект.

4. Подготовьте краткий проект по оценке инвестиционного проекта (NPV, IRR для проекта с начальными инвестициями 500 000 руб. и потоками 150 000 руб. ежегодно на 4 года, ставка 10%). Включите анализ чувствительности.

5. Обсудите этические аспекты использования финансовых моделей (например, CAPM или VaR) в принятии решений. Приведите аргументы за и против на примере реального кейса (например, кризис 2008 года).

Примерные задания для семинаров

1. Что такое активы и пассивы в финансовом контексте?
2. Как определяется доходность финансового инструмента?
3. В чем разница между простыми и сложными процентами?
4. Какова формула расчёта суммы с простыми процентами?
5. Как рассчитывается сумма с использованием сложных процентов?
6. Что такое дисконтирование и зачем оно применяется?
7. Как связана временная стоимость денег с понятием дисконтирования?
8. Как вычислить приведённую стоимость будущего платежа?
9. Какие функции Excel используются для расчётов финансовых показателей?
10. Приведите пример задачи на дисконтирование и её решение в Excel.

Примерные задания для контрольной работы
Контрольная работа №1

1. Объясните понятие временной стоимости денег и приведите пример расчёта дисконтированной стоимости 100 000 руб. через 3 года при ставке 8%.

2. Рассчитайте сумму накоплений при простых процентах: начальный вклад 50 000 руб., ставка 10%, срок 5 лет.

3. Вычислите сумму накоплений при сложных процентах для тех же условий (начисление ежегодно).

4. Определите виды аннуитетов: обычный и авансовый. Приведите формулу для приведённой стоимости обычного аннуитета (5 платежей по 10 000 руб., ставка 7%).

5. Рассчитайте приведённую стоимость перпетуитета с ежегодными платежами 5 000 руб. при ставке 6%.

6. Постройте график платежей для авансового аннуитета (4 платежа по 15 000 руб.,

ставка 5%) и объясните разницу с обычным.

7. Рассчитайте NPV для проекта с начальными инвестициями 200 000 руб. и потоками: 60 000 руб. ежегодно на 4 года (ставка дисконтирования 10%).

8. Определите IRR для проекта из предыдущего задания и интерпретируйте результат.

9. Сравните два инвестиционных проекта: один с NPV 50 000 руб., другой с NPV -10 000 руб. Объясните выбор.

10. Рассчитайте дисперсию доходности актива на основе данных: 10%, 12%, 8%, 11%, 9%.

11. Вычислите VaR на 95% уровне для актива с ожидаемой доходностью 10% и стандартным отклонением 15% (нормальное распределение).

12. Проанализируйте исторические данные доходности акции (придумайте ряд из 5 значений) и рассчитайте среднюю доходность.

Контрольная работа №2

1. Объясните диверсификацию портфеля на примере двух активов с корреляцией 0.3. Рассчитайте риск портфеля (веса 50/50, дисперсии 0.04 и 0.09).

2. Постройте эффективную границу Марковица для трёх активов (придумайте параметры: доходности, дисперсии, корреляции) и объясните выбор оптимального портфеля.

3. Рассчитайте бета-коэффициент актива на основе данных о его доходности и рыночной доходности (5 пар значений).

4. Определите стоимость капитала по модели CAPM (безрисковая ставка 5%, рыночная премия 8%, бета 1.2).

5. Вычислите цену облигации с купоном 6%, номиналом 1000 руб., сроком 5 лет, ставка доходности 7%.

6. Рассчитайте дюрацию облигации из предыдущего задания и объясните её значение.

7. Оцените акцию по модели DDM: ожидаемые дивиденды 20 руб., ставка роста 3%, требуемая доходность 10%.

8. Вычислите премию колл-опциона по модели Блэка-Шоулса (S=100, K=105, T=1, r=5%, σ=20%).

9. Рассчитайте аннуитетный платёж по кредиту: сумма 500 000 руб., ставка 12%, срок 5 лет.

10. Вычислите форвардный курс валютной пары USD/EUR (спот 1.05, безрисковые ставки 3% и 2%, срок 1 год).

11. Проанализируйте ликвидность и эффективность финансового рынка на примере текущей ситуации (например, фондовый рынок).

12. Разработайте краткую стратегию хеджирования валютного риска для экспортёра и оцените её эффективность на примере.

Примерные задания для коллоквиума

1. Что такое диверсификация портфеля и зачем она нужна?
2. Как формируется эффективная граница Марковица?
3. Какие параметры учитываются при построении портфеля?
4. Как рассчитывается ожидаемая доходность портфеля?
5. Что такое ковариационная матрица и как она используется?
6. Как минимизировать риск портфеля при заданной доходности?
7. Какие ограничения накладываются на веса активов в портфеле?
8. Как влияет корреляция между активами на риск портфеля?
9. Какие методы оптимизации применяются в портфельной теории?
10. Приведите пример построения портфеля с тремя активами.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1	Определите количество подмножеств множества из 5 элементов.	32	УК-1
2	Назовите операцию, которая является ассоциативной и коммутативной в булевой алгебре.	конъюнкция	УК-1
3	Рассчитайте число перестановок из 4 элементов.	24	УК-1
4	Укажите тип графа, где каждая вершина имеет степень 3, и граф является связным.	кубический	УК-1
5	Определите минимальное количество цветов для раскраски графа K4.	4	УК-2
6	Назовите алгоритм поиска кратчайшего пути в графе с неотрицательными весами рёбер.	Дейкстры	УК-2
7	Рассчитайте хроматическое число полного графа K3.	3	УК-2
8	Укажите количество рёбер в полном графе K6.	15	УК-2
9	Определите, является ли функция f(x) = x^2 вычислимой по Тьюрингу.	да	ОПК-1
10	Класс сложности, к которому относится задача сортировки массива.	P	ОПК-1
11	Рассчитайте количество бинарных деревьев с 3 вершинами.	5	ОПК-1
12	Укажите, сколько состояний имеет конечный автомат для распознавания строки из нулей и единиц с чётным количеством единиц.	2	ОПК-1
13	Определите вероятность выпадения двух орлов при броске двух монет (в десятичном виде).	0.25	ПК-1
14	Назовите меру центральности в графах, основанную на кратчайших путях.	closeness	ПК-1
15	Рассчитайте энтропию распределения с вероятностями 0.5 и 0.5 (в битах).	1	ПК-1
16	Укажите количество клик размера 3 в графе K4.	4	ПК-1
17	Определите, является ли язык {a^n b^n} регулярным.	нет	ПК-2
18	Назовите тип модели машинного обучения для классификации на основе деревьев решений.	дерево	ПК-2
19	Рассчитайте сложность алгоритма сортировки пузырьком в худшем случае (в O-нотации).	O(n^2)	ПК-2
20	Укажите количество бит для представления числа 255 в двоичной системе.	8	ПК-2