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

Ярославский филиал Финуниверситета

Кафедра «Экономика и финансы»

СОГЛАСОВАНО
Заместитель мэра –
директор департамента
_____ Данц А.А.
«10» июня 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Ярославского филиала
Финуниверситета
_____ В.А. Кваша
«17» июня 2025 г.

Автор: Г.Е. Козлов

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФИНАНСОВЫХ РЕШЕНИЙ

Рабочая программа дисциплины
38.04.01 «Экономика», магистерская программа
«Финансовый анализ и оценка инвестиционных решений»
(очная форма обучения)

Рекомендовано Ученым советом Ярославского филиала Финуниверситета (протокол № 26 от 17.06.2025)

Одобрено кафедрой «Экономика и финансы» (протокол № 13 от 10.06.2025)

Ярославль 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины....3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения....3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы....5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся (в семестре, в сессию) 5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий 6
5.1. Содержание дисциплины 6
5.2. Учебно-тематический план 8
5.3. Содержание семинаров, практических занятий 8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине....9
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельноеосвоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы....10
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю 11
7.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 13
7.1 Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы....13
7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний 14
Типовые задачи (практические задания) 14
Пример экзаменационного билета....16
7.3. Соответствующие приказы, распоряжения ректората о контроле уровня освоения дисциплин и сформированности компетенций студентов. 19
8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 19
9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины....20
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 20
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем 20
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине....21

1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б.1.1.3.2. «Математическое обеспечение финансовых решений».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения

Дисциплина «Математическое обеспечение финансовых решений» обеспечивает формирование следующих компетенций.

Таблица 1– Структура планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесённые с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПКН-3	Способность применять инновационные технологии, методы системного анализа и моделирования экономических процессов при постановке и решении экономических задач	1. Применяет современные математические модели и информационные технологии для прогнозирования тенденций экономического развития, решения экономических задач на макро-, мезо- и микроуровнях, оценки последствий принимаемых управленческих решений. 2.Умеет ранжировать стратегические и тактические цели экономического развития на макро-, мезо- и микроуровнях; использовать фактологические (статистические и экономико-математические) методы для проведения анализа и системных оценок.	1. Знать: современные математические модели и информационные технологии для прогнозирования тенденций экономического развития Уметь: использовать современные математические модели и информационные технологии для прогнозирования тенденций экономического развития 2.Знать: статистические и экономико-математические методы для проведения анализа и системных оценок Уметь: применять статистические и экономико-математические методы для проведения анализа и системных оценок
ПКН-4	Способность разрабатывать методики и оценивать	1. Формирует и применяет методики оценки эффективности	1. Знать: методики оценки эффективности экономических проектов в условиях неопреде-

	эффективность экономических проектов с учетом факторов риска в условиях неопределенности	экономических проектов в условиях неопределенности. 2. Демонстрирует навыки формулирования выводов на основе проведенного исследования для принятия управленческих решений о реализации экономических проектов в виде методик и аналитических материалов.	ленности Уметь: применять методики оценки эффективности экономических проектов в условиях неопределенности 2.Знать: навыки формулирования выводов на основе проведенного исследования для принятия управленческих решений о реализации экономических проектов в виде методик и аналитических материалов Уметь: демонстрировать навыки формулирования выводов на основе проведенного исследования для принятия управленческих решений о реализации экономических проектов в виде методик и аналитических материалов
ПКН-5	Способность управлять экономическими рисками, инвестициями, финансовыми потоками на основе интеграции знаний из смежных областей, нести ответственность за принятые организационно-управленческие решения	1.Применяет теоретические знания и экономические законы для разработки алгоритмов управления экономическими рисками, инвестиционными проектами, финансовыми потоками. 2.Демонстрирует знания содержания основных схем финансового обеспечения инвестиционных проектов и их особенностей. 3.Обосновывает решения по управлению инвестиционными проектами и финансовыми потоками на основе интеграции знаний из разных областей	1.Знать: основные теоретические знания и экономические законы для разработки алгоритмов управления экономическими рисками, инвестиционными проектами, финансовыми потоками Уметь: применять теоретические знания и экономические законы для разработки алгоритмов управления экономическими рисками, инвестиционными проектами, финансовыми потоками 2.Знать: основные схемы финансового обеспечения инвестиционных проектов и их особенностей Уметь: демонстрировать основные схемы финансового обеспечения инвестиционных проектов и их особенностей 3. Знать: методы обоснования решений по управлению инвестиционными проектами и финансовыми потоками на основе интеграции знаний из разных областей Уметь: применять методы обоснования решений по управлению инвестиционными проектами и финансовыми потоками на основе интеграции знаний из разных областей
УК-7	Способность проводить научные	1. Применяет методы прикладных	1.Знать: методы прикладных научных исследований

	исследования, оценивать и оформлять их результаты	научных исследований. 2. Самостоятельно изучает новые методики и методы исследования, в том числе в новых видах профессиональной деятельности. 3. Выдвигает самостоятельные гипотезы. 4. Оформляет результаты исследований в форме аналитических записок, докладов и научных статей.	Уметь: применяет методы прикладных научных исследований. 2.Знать: новые методики и методы исследования в новых видах профессиональной деятельности Уметь: применять новые методики и методы исследования в новых видах профессиональной деятельности 3.Знать: предпосылки для выдвижения самостоятельных гипотез Уметь: использовать предпосылки для выдвижения самостоятельных гипотез 4.Знать: правила оформления результатов исследования в виде научного текста Уметь: оформлять результаты исследования в виде научного текста

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое обеспечение финансовых решений» входит в модуль дисциплин, инвариантных для направления подготовки, отражающих специфику филиала ВУЗа, обязательной части образовательной программы подготовки магистров по направлению 38.04.01 – «Экономика», магистерской программы «Финансовый анализ и оценка инвестиционных решений» очной формы обучения.

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

Таблица 2–Объем дисциплины в зачетных единицах и академических часах

Вид учебной работы по дисциплине	**Всего (в з/е и часах)**	**Семестр (модуль) 4 в (часах)**
Общая трудоёмкость дисциплины	**4з.е./144 ч.**	**4з.е./144 ч.**
Контактная работа – Аудиторные	***40***	***40***

занятия		
Лекции	*10*	*10*
Семинары, практические занятия	*30*	*30*
Самостоятельная работа	***104***	***104***
Вид текущего контроля		Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации		Экзамен

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

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Потоки платежей и финансовые инструменты.

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

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

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

Дюрация. Дюрация потока платежей и эластичность цены по доходности к погашению. Зависимость дюрации от параметров облигации (купонной ставки, доходности к погашению, времени до погашения). Относительное изменение цены. Дюрация портфеля. Облигационный арбитраж. Управление процентным риском, иммунизация и хеджирование. Управление активами и обязательствами.

Производные финансовые инструменты. Опционы колл и пут. Основные стратегии в опционах: стратегии хедж, спред и комбинация. Арбитраж при оценке стоимости опционов. Модели оценки стоимости опционов: бино-

миальная модель, формула Блэка-Шоулса, опционы на акции с дивидендами. Меры чувствительности опционов. Барьерные опционы. Опционы на индексы акций. Форварды, фьючерсы, опционы на фьючерсы, свопы.

Тема 2. Анализ портфелей ценных бумаг.

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

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

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

Тема 3. Статистические основы принятия финансовых решений

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

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

Тема 4. Модели ценообразования ценных бумаг.

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

Факторные модели. Рыночная (однофакторная) модель. Бета ценной бумаги. Общие черты и различия рыночной модели и модели CAPM. Диверсификация. Рыночный и собственный риски портфеля. Однофакторная модель. Рыночная модель как пример однофакторной модели. Ожидаемая до-

ходность и ковариационная матрица в многофакторной модели. Системный и несистемный риски. Построение оптимального портфеля.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 3–Содержание учебно-тематического плана изучения дисциплины

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа	
			Общая	Лекции	Практические и семинарские занятия	В т. ч. занятия в интерактивных формах		
1	Потоки платежей и финансовые инструменты	36	10	2	6	3	26	Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Контрольная работа.
2	Анализ портфелей ценных бумаг	36	10	2	8	4	26	
3	Статистические основы принятия финансовых решений	36	10	2	8	4	26	
4	Модели ценообразования ценных бумаг	36	10	4	8	4	26	
	В целом по дисциплине	144	40	10	30	15	104	Согласно учебному плану:
	Итого в %	100				50%		

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 4 – Темы дисциплины, формы проведения и содержание семинаров и практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается	Формы проведения занятий

	раздел и порядковый номер источника)	
1.Потоки платежей и финансовые инструменты	Потоки платежей. Эквивалентность потоков платежей. Анализ эффективности инвестиционных проектов. Ренты. Облигация. Основные характеристики. Оценка облигации внутри купонных периодов. Дюрация Маколея. Временная структура процентах ставок. Дюрация Фишера-Вейля. Портфель облигаций. Облигационный арбитраж. Производные финансовые инструменты. Модели оценки стоимости опционов. Рекомендуемые источники: р.8 (1-8), р.9	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
2.Анализ портфелей ценных бумаг	Доходность и риск ценной бумаги. Портфель ценных бумаг, его доходность и риск. Множество допустимых портфелей, состоящих из двух ценных бумаг. Множество допустимых портфелей в общем случае. Эффективное множество портфелей. Оптимальный портфель при наличии безрисковой процентной ставки. Эффективное множество портфелей. Касательный портфель. Теорема о разделении Рекомендуемые источники: р.8 (1-8), р.9	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
3.Статистические основы принятия финансовых решений	Основные понятия статистики. Выборочная и генеральная совокупность. Выборка. Основные способы представления данных. Статистическая модель Рынка. Коэффициент Шарпа. Корреляция и регрессия. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Основные предположения линейной регрессионной модели. Коэффициент детерминации. Рекомендуемые источники: р.8 (1-8), р.9	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания
4.Модели ценообразования ценных бумаг	Модель САРМ. Предположения модели. Рыночный портфель. Связь между рыночным и касательным портфелем. Рыночная линия капитала. Факторные модели. Рыночная (однофакторная) модель. Бета ценной бумаги. Общие черты и различия рыночной модели и модели САРМ. Диверсификация. Рыночный и собственный риски портфеля. Ожидаемая доходность и ковариационная матрица в многофакторной модели. Системный и несистемный риски. Построение оптимального портфеля. Рекомендуемые источники: р.8 (1-8), р.9	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания

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

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

К внеаудиторным формам самостоятельной работы студентов относятся:

- подготовка к семинарскому занятию;
- подготовка к решению и проверке задач;
- подготовка контрольной работы;
- подготовка к экзамену.

На семинарских занятиях все студенты должны принимать активное участие в обсуждении изучаемых вопросов и уметь демонстрировать знание практического материала. При выступлении, студентам необходимо аргументировано излагать свою позицию, подкреплять ее конкретными данными, уметь обобщать, аргументировать и систематизировать статистические данные.

На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний.

Таблица 5–Темы дисциплины, изучаемые вопросы и формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
1.Потоки платежей и финансовые инструменты	Схемы погашения долга.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
2.Анализ портфелей ценных бумаг	Теорема о разделении. Оптимальный портфель. Учёт различных ставок кредитования и заимствования.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
3.Статистические основы принятия финансовых решений	Статистическая модель рынка. Коэффициент Шарпа	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
4.Модели ценообразования	Ковариация с рыноч-	Работа с учебной литерату-

ценных бумаг	ным портфелем как мера риска в модели	рой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.

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

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

Примеры практических заданий контрольных работ

1. Должник берет в долг 700 руб. и выписывает кредитору вексель на сумму 800 руб. со сроком погашения девять месяцев. Спустя три месяца вексель учитывается в банке по учетной ставке 10% годовых. Найти: начальную рыночную ставку и учетную цену векселя. Шкала – годовая.
2. Инвестор продал трехмесячный европейский опцион пут на акцию. Цена исполнения опциона равна 2000 руб., опцион стоит 250 руб. Определите финансовый результат (исполнение опциона, прибыль или убыток инвестора) если к моменту окончания контракта спотовая цена акции составляет 1800 руб.
3. Кредит на 60 000 долл. погашается 15 платежами в конце каждого года по равномерной амортизационной схеме сложных процентов. Найти

процентную часть последнего погасительного платежа, если номинальная ставка по кредиту 12% годовых, начисляемых два раза в год.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом оценки работы в семестре (написание реферата, аудиторных самостоятельных работ и домашних заданий, решение задач и участие в обсуждениях на практических занятиях и др.), оценки итоговых знаний (по результатам экзамена) и в соответствии с критериями Финансового университета реализуется следующим образом:

№п/п	Вид отчетности	Баллы
1.	Работа в семестре	40
2.	Экзамен	60
	Итого:	**100**

Таблица 6 **-** Формы текущего контроля успеваемости и их балльная оценка

Критерий оценки	Баллы	Методика оценки
Посещение аудиторных занятий	7	Математический расчет Оц=7 : Кз х Пз Где Оц – сумма баллов; Кз – количество аудиторных занятий по дисциплине; Пз – количество занятий, посещаемых студентом
Активность при проведении аудиторных занятий	13	Доклад, презентация – 10 баллов Информационное сообщение – 5 баллов Участие в обсуждении – 3 балла Краткое выступление – 1 балл Решение расчетных задач – 1 балл
Активность при проведении внеаудиторной работы	10	Подготовка материалов и выступление на студенческих научных конференциях, в печатных изданиях, в том числе и Университета - 10 баллов
Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя	10	Выполнение контрольной работы – 10 баллов

С целью стимулирования систематической подготовки студентов к практическим и семинарским занятиям по дисциплине в течение семестра вводится комплексный подход к оценке, получаемой студентами по итогам изучения дисциплины. На основании положения о системе оценки знаний студентов в Финансовом университете действует 100-балльная система оценки знаний. Это означает, что оценка, получаемая по итогам письменной экзаменационной работы, состоит из двух частей: текущего контроля студентов в семестре — максимальная оценка 40 баллов и результатов промежуточной аттестации — максимальная оценка 60 баллов.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения самостоятельных работ. Основными формами текущего контроля знаний являются:

– решение задач, тестов и их обсуждение с точки зрения умения формулировать выводы, вносить рекомендации и принимать адекватные управленческие решения;

– выполнение контрольных заданий и обсуждение результатов;

– обсуждения законодательных, правовых и нормативных актов.

Вторая составляющая оценивает устный ответ на зачете и не может превышать 60 баллов.

40 баллов, полученные студентом в течение семестра, должны означать самую высокую характеристику его работы. Такой балл получают студенты, которые на практических занятиях систематически показывают высокие результаты при опросах, проявляют активность при обсуждении изучаемых проблем, в полном объеме выполняют учебную программу, не имеют пропусков.

Максимальная оценка ответа на зачете оценивается в 60 баллов. Каждый вопрос в билете имеет свою долю в общей оценке в зависимости от сложности. Например, за первый теоретический вопрос максимально оценивается 15 баллов, два следующих теоретических вопроса оцениваются по 10 баллов, задача — максимально 15 баллов и пять тестов — по 2 балла каждый правильно решенный тест.

Балльная система аттестации:

- студент, получивший от 50 до 100 баллов, считается аттестованным, получивший от 0 до 49 баллов - не аттестованным;
- студент, получивший от 50 до 69 баллов, считается аттестованным на «удовлетворительно»;
- студент, получивший от 70 до 85 баллов, считается аттестованным на «хорошо»;
- студент, получивший от 86 до 100 баллов, считается аттестованным на «отлично».

Таким образом, если студент по итогам работы в семестре набирает 21 балл, а по итогам письменной работы — 60 баллов, то общая сумма 81 балл соответствует окончательной оценке 4 «хорошо».

Если студент подошел к экзамену с оценкой 0 баллов, то при безупречном качестве письменной экзаменационной работы он может получить итоговую оценку по данной дисциплине только 60 баллов, что соответствует оценке «удовлетворительно».

О данном подходе к оценке знаний студентов преподаватель информирует студентов на первом семинарском (практическом) занятии. На последнем семинарском занятии студентам сообщается оценка, которую они получают по итогам работы в семестре.

Студенты могут улучшить свою оценку по итогам работы в семестре за счет отработки пропущенных занятий или полученных неудовлетворительных оценок на семинарах. Вместе с тем, все отработки могут быть осуществлены в консультационные дни в период не более двух консультаций с момента получения оценки «неудовлетворительно» или пропуска занятий. Только в случае болезни студент может отрабатывать пропуски в более поздние сроки.

Отработка пропусков, имевших место по причине работы студентов во время занятий, не допускается.

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

7.1 Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы указаны в разделе 2 «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения».

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

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Характеристики эффективности операции наращения по схеме простых процентов и сложных процентов.
2. Взаимосвязь непрерывной процентной ставки с годовой процентной ставкой.
3. Характеристики эффективности операции дисконтирования по схеме простых процентов и сложных процентов.
4. Начисление налогов на простые проценты и на сложные проценты.
5. Количественные характеристики инфляции.
6. Параметры потока платежей.
7. Определение наращенной суммы *p*-срочной, *m*-срочной финансовой ренты.
8. Потоки платежей.
9. Анализ эффективности инвестиций с помощью IRR и NPV.
10. Определение современной стоимости *p*-срочной, *m*-срочной финансовой ренты.
11. Классификация облигаций по способам выплаты дохода.
12. Модели оценки: бессрочной облигации, облигации с нулевым купоном, оценки облигации общего вида.
13. Модели оценки стоимости опционов.
14. Полнота рынка капитала и принцип детерминированного оценивания. Принципы безарбитражности.
15. Вероятностные характеристики доходности ценных бумаг и их оценка в Excel.
16. Вероятностные характеристики портфеля ценных бумаг.
17. Модели Марковица и Блека. Задача определения структуры рискового портфеля с минимальной дисперсией и заданным уровнем доходности.
18. Модель Тобина. Задача определения структуры комбинированного портфеля с минимальной дисперсией и заданным уровнем доходности.
19. Основные предположения линейной регрессионной модели.
20. Модель *CAPM*: предпосылки модели, основное уравнение модели.
21. Мера риска в модели *CAPM*: коэффициент "бета" ценной бумаги, коэффициент "бета" портфеля ценных бумаг.
22. Модель равновесных цен: функция полезности инвестора.
23. Диверсификация. Рыночный и собственный риски портфеля.
24. Рыночная (однофакторная) модель. Бета ценной бумаги.

Типовые задачи (практические задания)

1. Вкладчик положил в банк 3 тыс. рублей на 5 лет под 8% годовых. Ставка налога на проценты составляет 10%. Какую сумму получит вкладчик при начислении простых и сложных процентов ?

2. Контракт между фирмой и банком предусматривает в течение 3 лет

фирме ежегодными платежами в размере 23 тыс. руб. в начале каждого года под ставку 13% годовых. Фирма возвращает долг, выплачивая последовательно в конце 3,4,5 годов. Какова чистая современная величина NPV для банка?

3. Кредит в 10000 руб. выдан на срок 0,5 года. Сумма погашения кредита равна 12500 руб. года. Найти реальную доходность кредитора, считая темп инфляции за период (за полугодие) кредита, равным 8%.

4. Годовая процентная ставка составляет 8 и остается неизменной в течение всего периода, а годовая купонная ставка по облигации с номиналом 1300 руб. со сроком обращения 1 0 лет установлена в размере 13% . Сколько стоит эта облигация при эмиссии? Сколько будет стоить эта облигация через 5 лет. Какова доходность облигации за 10 лет.

5. Инвестор купил трехмесячный европейский опцион колл на акцию. Цена исполнения опциона равна 1010 руб., опцион стоит 60 руб. Определите финансовый результат (исполнение опциона, прибыль или убыток инвестора) если к моменту окончания контракта спотовая цена акции составляет а) 1200 руб.; б) 1040 руб.; в) 810 руб. г) 1010.

6. В рамках модели Блэка-Шоулза определить премию европейского опциона колл, если курс спот акции равен 60 руб., цена исполнения равна 55 руб., ставка без риска равна 11%, время до истечения контракта составляет 10 месяцев, мгновенное стандартное отклонение доходности акции равно 0,525.

7. Ожидаемые значения доходностей- m и риска (*ско*) для трех взаимно некоррелированных видов ценных бумаг (в процентах) приведены в табл.

ценные бумаги	1	2	3
m	16	14	12
(ско)	6	4	5

Предполагается, что во все ценные бумаги инвестируется одинаковое количество средств, т.е. $x_i=1/n$.

Определить доходность и риск (*ско*) портфеля, включающего:

1) ценные бумаги первого и третьего вида;
2) ценные бумаги всех трех видов.

В случаях: а) когда ожидаемые доходности ценных бумаги не коррелируют;

б) все бумаги имеют полную прямую корреляцию. Сравнить два случая между собой и сделать вывод.

9. Средняя доходность актива за предыдущие периоды равна 21%, средняя доходность рынка — 16%. Ковариация доходности актива с доходностью рынка составляет 0,1. Стандартное отклонение доходности рыночного портфеля равно 21%. Определите уравнение рыночной модели.

Пример экзаменационного билета

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

Кафедра «Экономика и финансы»
Дисциплина «Математическое обеспечение финансовых решений»
Филиал Ярославский Форма обучения очная
Семестр 4 Направление 38.03.01 «Экономика»
Профиль «Финансовый анализ и оценка инвестиционных решений»

ЭКЗАМЕННАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

№ п/п	Вопросы билета	Максимальный балл
1.	Диверсификация. Рыночный и собственный риски портфеля	15 баллов
2.	Модели оценки: бессрочной облигации, облигации с нулевым купоном, оценки облигации общего вида.	15 баллов
3.	Практико-ориентированное задание	30 баллов

Подготовил Козлов Г.Е.

Утверждаю:
Заведующий кафедрой
«Экономика и финансы» Сироткин С.А.

Дата_____2023 г.

Таблица 7 - Примеры оценочных средств для проверки сформированности компетенций

Компетенция	Типовые задания
ПКН-3Способность применять инновационные технологии, методы системного анализа и моделирования экономических процессов при постановке и решении экономических задач	**1.Применяет современные математические модели и информационные технологии для прогнозирования тенденций экономического развития, решения экономических задач на макро-, мезо- и микроуровнях, оценки последствий принимаемых управленческих решений**. С помощью информационной интернет-площадки Финам, Bloomberg или других ресурсов получите таблицу значений цен закрытия за 30 дней о трех компаниях, входящих в индекс голубых фишек индекса РТС. Вычислите ожидаемую доходность и волатильность выбранных активов. Получите значения индекса РТС за тот же период и используйте полученные сведения при расчете рыночного портфеля. **2.Умеет ранжировать стратегические и тактические цели экономического развития на макро-, мезо- и микроуровнях; использовать фактологические (статистические и экономико-**

	математические) методы для проведения анализа и системных оценок. Выбрав банк для получения ипотечного кредита, изучите (с помощью приложения выбранного банка для мобильных телефонов) предварительные расчеты относительно различных условий кредитного договора (срок кредита, сумма кредита, схема погашения кредита, ставка по кредиту, возможность досрочного погашения кредита и т.д.). Результат исследования представьте графически и таблично.
ПКН-4Способность разрабатывать методики и оценивать эффективность экономических проектов с учетом факторов риска в условиях неопределенности	1. **Формирует и применяет методики оценки эффективности экономических проектов в условиях неопределенности**. Задание 1. Инвестор обладает свободным капиталом в 500000 руб. и может инвестировать его в портфель активов, дающих 10% текущей и 20% ценовой годовой доходности. Ставка налога на текущий доход -15%, а на прирост капитала - 10%. Налог на ценовой доход взимается только при реализации актива. Планируемый инвестиционный период 5 лет. Найти капитал инвестора в конце 5-го года, если капитал не изымается и не вносится в течение всего пятилетнего периода, а лишь реинвестируется текущий доход, который инвестор получает в конце каждого года. 2. **Демонстрирует навыки формулирования выводов на основе проведенного исследования для принятия управленческих решений о реализации экономических проектов в виде методик и аналитических материалов**. Задание 2. Используются следующие параметры рынка из двух активов $A1$ и $A2$: $m1 = 2$, $m2 = 5$, $\sigma1 = 4$, $\sigma2 = 8$, p = 0,5. а) Найти уравнение риска (вариации V) как функцию параметра $t = x1$. б) Найти уравнение критериального множества моделей Блека и Марковица в координатах (E, V). в) Найти эффективные границы критериальных множеств в моделях Блека и Марковица.
ПКН-5Способность управлять экономическими рисками, инвестициями, финансовыми потоками на основе интеграции знаний из смежных областей, нести ответственность за принятые организационно-управленческие решения	**1.Применяет теоретические знания и экономические законы для разработки алгоритмов управления экономическими рисками, инвестиционными проектами, финансовыми потоками**. Задание 1. Европейский опцион колл на акцию, по которой не выплачиваются дивиденды, истекает через один месяц. Цена исполнения опциона – 65 руб., текущая цена акции – 75 руб. Через месяц предполагается, что цена акции либо возрастет до 95 руб., либо упадет до 63 руб. Безрисковая процентная ставка – 6% годовых. Найдите текущую цену опциона колл. **2.Демонстрирует знания содержания основных схем финансового обеспечения инвестиционных проектов и их особенностей**. Задание 2. Каким потокам платежей в схеме сложных процентов эквивалентен поток CF ={(0,1); (1, 1); (2, 1); (3, 1); (4, 1)} при эффективной

	ставке 100% годовых А) {(0,0); (1,3); (2,1); (3,1); (4,1)}. Б) {(0,1); (1,2); (2,3); (3,1);(4,1)}. В) {(0, 1); (1, 1); (2, 2); (3, 2); (4,2)}. Г) {(0, 1); (1, 1); (2, 2); (3, 3);(4,7)}. **3.Обосновывает решения по управлению инвестиционными проектами и финансовыми потоками на основе интеграции знаний из разных областей** Задание 3. В схеме сложных процентов с эффективной ставкой 100% годовых текущая стоимость потока платежей CF1 относительно полюса 2 равно 1000, а текущая стоимость потока CF2 относительно полюса 5 равно 2000. Какова будет текущая стоимость суммы CF1 + CF2 потоков относительно полюса 4? А) 3000 руб. Б) 4000 руб. В) 5000 руб. Г) 6000 руб.
УК-7 Способность проводить научные исследования, оценивать и оформлять их результаты	1**. Применяет методы прикладных научных исследований**. Задание 1. Докажите, что для положительности NPV(CF,i) проекта CF относительно ставки дисконтирования i необходимо и достаточно, чтобы внутренняя ставка проекта была бы больше ставки дисконтирования:j =IRR > i. **2. Самостоятельно изучает новые методики и методы исследования, в том числе в новых видах профессиональной деятельности**. Задание 2. Начальные стоимости акций A и B равны 100 руб. и 200 руб. соответственно. Чему равна начальная стоимость портфелей: $500A+100B$; $500A-100B$; $100A+200B$; $200A-100B$. Какие из этих портфелей инвестиционные? Кредитные? Арбитражные? Найти веса активов для каждого из портфелей. **3. Выдвигает самостоятельные гипотезы**. Задание 3. Докажите, что любой проект имеет однозначно определенную положительную процентную ставку j, называемую внутренней ставкой (IRR –Internal Rate of Return) проекта относительно которой его NPV равна 0, тогда и только тогда, когда его нетто-величина положительна NV(CF)>0. **4. Оформляет результаты исследований в форме аналитических записок, докладов и научных статей**. Задание 4. Используйте пакет Quantmod (https://cran.r-project.org/web/packages/quant mod/index.html) для работы с финансовыми данными в R и построения и тестирования финансовых моделей

7.3. Соответствующие приказы, распоряжения ректората о контроле уровня освоения дисциплин и сформированности компетенций студентов.

Приказ от 01 октября 2024 года №2187/о «Об утверждении Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в Финансовом университете», размещенный по ссылке: https://www.fa.ru/upload/iblock/845/yqw4vi0gi21glvu9775bfm4rz6p19b0z/Prikaz-_2187_o-ot-01.10.2024.pdf

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

Основная литература

1. Ващенко, Т. В. Математическое обеспечение финансовых решений: учебно-методическое пособие / Т. В. Ващенко, Р. О. Воскарян. – Москва : Проспект, 2018. - 112 с. – ЭБС Проспект. - URL: http://ebs.prospekt.org/book/38703 (дата обращения : 16.12.2024). - Текст : электронный.

2. Криничанский, К. В. Основы финансовых вычислений: учебник / К. В.Криничанский; Финуниверситет. – Москва : Прометей, 2019. - 392 с. - Текст : непосредственный. – То же. – ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/121562 (дата обращения : 16.12.2024). – Текст : электронный.

Дополнительная литература

3. Шарп, У. Ф. Инвестиции: учебник / У. Ф. Шарп, Г. Д. Александер, Д. В. Бейли. – Москва : ИНФРА-М, 2007, 2011, 2013, 2016. - 1028 с. - Текст : непосредственный.

4. Аль-Натор, М. С. Основы финансовых вычислений (факты, формулы, примеры, задачи и тесты). Часть 1: учебное пособие / М. С. Аль-Натор, Ю. Ф.Касимов, А. Н. Колесников; Финуниверситет. - Москва : Финуниверситет, 2012. - 159 с. - Текст : непосредственный.

5. Аль-Натор, М. С. Основы финансовых вычислений (факты, формулы, примеры, задачи и тесты). Часть 2: учебное пособие / М. С. Аль-Натор, Ю. Ф. Касимов, А. Н. Колесников; Финуниверситет. – Москва : Финуниверситет, 2013. - 176 с. - Текст : непосредственный.

6. Аль-Натор, М. С. Основы финансовых вычислений (факты, формулы, примеры, задачи и тесты). Часть 3: учебное пособие / М. С. Аль-Натор, Ю. Ф. Касимов, А. Н. Колесников; Финуниверситет. – Москва : Финуниверситет, 2014. - 150 с. – Текст : непосредственный.

7. Аль-Натор, М. С. Основы финансовых вычислений (факты, форму-

лы, примеры, задачи и тесты). Часть 4 = Fundamentals of financial computations: учебное пособие / М. С. Аль-Натор, Ю. Ф. Касимов, А. Н. Колесников; Финуниверситет. – Москва : Финуниверситет, 2015. - 168 с. – Текст : непосредственный. - То же. - ЭБ Финуниверситета. - URL:http://elib.fa.ru/rbook/alnator_OFV4.pdf (дата обращения : 16.12.2024). – Текст : электронный.

8. Количественные методы инвестиционного анализа: учебное пособие / Н. И. Лахметкина [и др.]; Финуниверситет. – Москва : Финуниверситет, 2012. – 168 с. - Текст : непосредственный

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

1. Библиотечно-информационный комплекс Финансового университета при Правительстве РФ. Адрес: http://library.fa.ru
2. Образовательный портал Финансового университета при Правительстве РФ. Адрес: http://www.fa.ru/Pages/home.aspx Доступ по логину и паролю.
3. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Адрес: http://window.edu.ru Свободный доступ.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Наименование методических материалов для обучающихся	Год утверждения	Местонахождение материала (ссылка на сайт филиала)
Козлов Г.Е. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине «Математическое обеспечение финансовых решений» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.04.01 «Экономика».	2025	https://cloud.mail.ru/public/CnoV/cYBRvyAHR
Приказ Финуниверситета от 14.05.2021 г. № 1040/о «Об утверждении методических рекомендаций по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры Финансовом университете»		https://www.fa.ru/upload/iblock/dc2/a5qpi6qb0k0l6jz01c4g9y1cv5x35ey3/Prikaz-_-1040_o-ot-11.05.2021.PDF

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

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Компьютерные программы общего назначения Windows, Microsoft-Office

2. Антивирусная программа.

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Таблица 8 – Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

№п/п	Название рекомендуемых технических и компьютерных средств обучения	Наименование разделов и тем
1	Правовая база данных «КонсультантПлюс»	-

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

Материально-техническая база, которой располагает Ярославский филиал Финуниверситета: аудиторный фонд, компьютерные классы и др.

Лекционные и практические занятия проводятся в мультимедийных аудиториях филиала, а также в оборудованных компьютерами и мультимедийным оборудованием классах.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки России (утверждены 08.04.2014 № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

– в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

– методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

– выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

– устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.