

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

Ярославский филиал Финуниверситета

Кафедра «Экономика и финансы»

СОГЛАСОВАНО

Директор ДО «Ярославский»
ООО «Компания БКС»



А.В. Роенко

2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Ярославского филиала
Финуниверситета



В.А. Кваша

« 18 » 2025 г.

Автор: А.Н. Жаров

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В МЕНЕДЖМЕНТЕ**

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
38.04.02 «Менеджмент»,

направленность программы магистратуры «Финансовый менеджмент и
рынок капиталов»
(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 освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.....	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
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).....	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	5
5.1. Содержание дисциплины	5
5.2. Учебно-тематический план	7
5.3. Содержание семинаров, практических занятий.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	11
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю.....	13
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	21
7.1 Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы.....	21
7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний.....	21
7.3. Соответствующие приказы, распоряжения ректората о контроле уровня освоения дисциплин и сформированности компетенций студентов.....	30
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	30
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	31
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	31
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	32
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	33

1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б.1.1.3.1. «Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте».

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

Дисциплина «Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте» обеспечивает формирование следующих компетенций.

Таблица 1 – Структура планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесённые с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПКН-2	Способность применять современные методы и техники сбора, обработки и анализа данных, а также определения и прогнозирования основных социально-экономических показателей объектов управления	1. Разрабатывает методы, техники и инструментарий для анализа и прогнозирования тенденций и социально-экономических показателей 2. Использует инструменты диагностики изменения состояния объектов управления на ранних стадиях в целях прогнозирования результатов их деятельности и предотвращения негативных последствий. 3. Владеет способностью анализировать проблемы финансово-экономического состояния организаций и прогнозировать их последствия. 4. Применяет интеллектуальные информационные технологии для повышения	1. Знать: методы, техники и инструментарий для анализа и прогнозирования тенденций и социально-экономических показателей. 1. Уметь: Разрабатывать методы, техники и инструментарий для анализа и прогнозирования тенденций и социально-экономических показателей 2. Знать: инструменты диагностики изменения состояния объектов управления 2. Уметь: Использовать инструменты диагностики изменения состояния объектов управления на ранних стадиях в целях прогнозирования результатов их деятельности и предотвращения негативных последствий. 3. Знать: проблемы финансово-экономического состояния организаций 3. Уметь: анализировать проблемы финансово-экономического состояния организаций и прогнозировать их последствия. 4. Знать: интеллектуальные информационные технологии 4. Уметь: применять интеллектуальные информацион-

		эффективности управления знаниями.	ные технологии для повышения эффективности управления знаниями.
УК-6	Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	1. Применяет основные инструменты планирования проекта, в частности, формирует иерархическую структуру работ, расписание проекта, необходимые ресурсы, стоимость и бюджет, планирует закупки, коммуникации, качество и управление рисками проекта и др. 2. Осуществляет руководство исполнителями проекта, применяет инструменты контроля содержания и управления изменениями в проекте, реализует мероприятия по обеспечению ресурсами, распределению информации, подготовке отчетов, мониторингу и управлению сроками, стоимостью, качеством и рисками проекта.	1. Знать: основные инструменты планирования, элементы бюджетирования, организацию закупок. 1. Уметь: применять основные инструменты планирования проекта, в частности, формирование иерархической структуры работ, расписание проекта, необходимые ресурсы, стоимость и бюджет, планировать закупки и др. 2. Знать: составление проектов их структуру этапы формирования 2. Уметь: руководить исполнителями проекта, применяет инструменты контроля содержания и управления изменениями в проекте, реализовать мероприятия по обеспечению ресурсами, распределению информации, подготовке отчетов, мониторингу и управлению сроками, стоимостью, качеством и рисками проекта.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте» входит в модуль дисциплин, инвариантных для направления подготовки, отражающих специфику филиала ВУЗа обязательной части учебного плана по направлению 38.04.02 Менеджмент, направленность программы магистратуры «Финансовый менеджмент и рынок капиталов», очная форма 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)	модуль 3 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	3 з.е. / 108 ч.	108 ч.
<i>Контактная работа – Аудиторные занятия</i>	<i>32</i>	<i>32</i>
<i>Лекции</i>	<i>8</i>	<i>8</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>24</i>	<i>24</i>
Самостоятельная работа	76	76
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

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

5.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Моделирование оптимальных решений.

Тема 1. Однокритериальные модели инвестиционно-финансовых решений.

Теоретические основы математического моделирования оптимальных решений. Критерии оценки эффективности инвестиционно-финансовых решений. Модели формирования инвестиционного портфеля при заданном объёме капиталовложений и наличии производственной программы. Модели синхронизации системы инвестиционного и финансового планирования: статическая модель, одноступенчатая динамическая модель, многоступенчатая динамическая модель.

Тема 2. Многокритериальные модели инвестиционно-финансовых решений.

Сущность и обоснование целесообразности многокритериального подхода к решению инвестиционных задач. Особенности моделирования многокритериальных задач. Принципы выбора критериев оптимальности. Методы экспертных оценок. Методы определения коэффициентов важности. Многокритериальные модели оптимизации портфеля инвестиций. Обобщённая многокритериальная модель выбора оптимального решения. Аналитическое определение иерархии целей. Планирование на основе метода анализа иерархий.

Тема 3. Модели реальных опционов и деревья решений.

Биномиальные модели ценообразования опционов. Классификация опционов. Опцион на выход. Опцион на расширение. Опцион на сокращение.

Опцион на гибкость. Сложный опцион. Модель Блэка – Шоулза. Анализ и решение задач с помощью дерева решений.

Тема 4. Теоретико-игровые модели в управлении.

Игры с природой. Моделирование оптимальных решений в условиях риска. Моделирование оптимальных решений в условиях неопределённости. Комбинированные критерии принятия решений. Модели поведения в условиях конкуренции. Оптимальная схема стимулирования менеджера. Модель устойчивых соглашений. Многокритериальная игра двух лиц. Позиционные игры. Структура позиционной игры. Нормализация позиционной игры. Позиционные игры с полной информацией.

Раздел 2. Эконометрические модели в управлении

Тема 5. Эконометрическое исследование, его задача и метод.

Современное состояние прикладного эконометрического исследования. Необходимые сведения из теории вероятностей и математической статистики. Случайные переменные, их законы распределения и основные количественные характеристики. Случайный вектор, его основные количественные характеристики. Проверка гипотез.

Тема 6. Модели временных рядов и прогнозирование их уровней.

Структура и особенности временных рядов экономических показателей. Исследование и моделирование трендсезонных, сезонных и периодических колебаний. Экстраполяционные методы и модели прогнозирования социально-экономических процессов. Методы обнаружения и устранения аномальных наблюдений во временных рядах. Процедуры аналитического выравнивания (сглаживания) временного ряда. Автокорреляционная функция. Экстраполяция тенденций развития финансово экономических показателей с использованием кривых роста. Точечные и интервальные прогнозы. Адаптивные модели прогнозирования. Модель Брауна. Модель Хольта – Уинтерса. Авторегрессионные модели.

Тема 7. Характеристики статистической связи между экономическими переменными модели, используемые при их отборе в спецификацию.

Статистическая зависимость (независимость) случайных переменных. Ковариация. Анализ линейной статистической связи экономических данных, корреляция; вычисление коэффициентов корреляции. Коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Корреляционная матрица. Нелинейная регрессия, модели, нелинейные относительно объясняющих переменных, но линейные по оцениваемым параметрам и нелинейные модели по оцениваемым параметрам. Кривые Энгеля, Филипса. Производственная функция Кобба – Дугласа.

Тема 8. Моделирование экономического объекта в рамках регрессионных моделей, оценка и прогнозирование эндогенных переменных.

Спецификация модели. Отбор факторов при построении уравнения множественной регрессии. Мультиколлинеарность, тестирование, методы устранения. Метод Фаррара – Глоубера. Метод дополнительных регрессий. Метод пошаговой регрессии. Метод главных компонент

Оценка качества регрессионных моделей. Тесты на проверку гомоскедастичности, автокорреляции, нормальности возмущений. Оценка адекватности и точности модели.

Фиктивная переменная сдвига. Фиктивная переменная наклона. Критерий Чоу. Учёт структурных изменений в экономических процессах при помощи моделей с фиктивными переменными.

Особенности практического применения регрессионных моделей. Использование показателей эластичности, бета- и дельта-коэффициентов для анализа экономических систем.

Оценка параметров моделей бинарного выбора. Проверка качества модели.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 3 – Содержание учебно-тематического плана изучения дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа	
			Общая	Лекции	Семинары или практические занятия	Занятия в интерактивных формах		
Раздел 1. Моделирование оптимальных решений								
1	Тема 1. Однокритериальные модели инвестиционно-финансовых решений	13,5	4	1	3	1	9,5	Дискуссия, решение задач
2	Тема 2. Многокритериальные модели инвестиционно-финансовых решений	13,5	4	1	3	0,5	9,5	Дискуссия, решение задач
3	Тема 3. Модели реальных опционов и дерева решений	13,5	4	1	3	0,5	9,5	Дискуссия, решение задач
4	Тема 4. Теоретико-игровые модели в управлении	13,5	4	1	3	0,5	9,5	Дискуссия, решение задач

Раздел 2. Эконометрические модели в управлении								
5	Тема 5. Эконометрическое исследование, его задача и метод	13,5	4	1	3	1	9,5	Дискуссия, решение задач
6	Тема 6. Модели временных рядов и прогнозирование их уровней	13,5	4	1	3	1	9,5	Дискуссия, решение задач
7	Тема 7. Характеристики статистической связи между экономическими переменными модели, используемые при их отборе в спецификацию	13,5	4	1	3	1	9,5	Дискуссия, решение задач
8	Тема 8. Моделирование экономического объекта в рамках регрессионных моделей, оценка и прогнозирование эндогенных переменных	13,5	4	1	3	1	9,5	Дискуссия, решение задач
	В целом по дисциплине	108	32	8	24	6,5	76	
	Итого в %		100					

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 раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Тема 1. Однокритериальные модели инвестиционно-финансовых решений	1. Модель формирования оптимальной инвестиционной программы при заданных бюджете и программе производства. 2. Статическая модель синхронного инвестиционно-финансового планирования. 3. Одноступенчатая динамическая модель оптимизации принятия решений при синхронном инвестиционно-финансовом планировании Рекомендуемые источники: 8.2, 8.5, 8.6.	Групповое занятие в компьютерном классе. Обсуждение результатов моделирования оптимальных инвестиционно-финансовых решений.
Тема 2. Многокритериальные модели	1. Критерии оптимальности инвестиционных решений.	Групповое занятие в

инвестиционно-финансовых решений	2. Конструирование обобщенного критерия оптимальности инвестиционного решения. 3. Аналитическое определение иерархии целей. Рекомендуемые источники: 8.4	компьютерном классе. Обсуждение результатов моделирования многокритериальных инвестиционных решений.
Тема 3. Модели реальных опционов и дерева решений	1. Решение задач выбора оптимальных инвестиционных решений на основе биномиальных моделей ценообразования опционов. 2. Опцион на выход. Опцион на расширение. Опцион на сокращение. Сложный опцион. 3. Вероятностные события, их временной порядок. 4. Последовательность решений. 5. Построение дерева: визуализация взаимосвязей между принимаемыми решениями и случайными событиями. 6. Анализ чувствительности решений к оценкам вероятностей событий. 7. Пересчет вероятностей с учетом новой информации. 8. Априорные и апостериорные вероятности. Рекомендуемые источники: 8.3	Групповое занятие в компьютерном классе. Решение кейса (применение деревьев решений в инвестиционном планировании).
Тема 4. Теоретико-игровые модели в управлении	1. Моделирование оптимальных решений в условиях неопределенности и риска на основе теоретико-игрового подхода. Рекомендуемые источники: 8.8.	Групповое занятие в компьютерном классе. Решение кейса (выбор оптимальной стратегии).
Тема 5. Эконометрическое исследование, его задача и метод.	1. Ознакомление студентов со структурой экономических задач, формами спецификаций эконометрических моделей, задачами и современными методами эконометрического исследования. 2. Обсуждение случайных переменных эконометрических моделей, их законов распределения и основных количественных характеристик. 3. Вычисление основных числовых характеристик случайных переменных. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.6	Групповое занятие в компьютерном классе. Групповое обсуждение спецификаций эконометрических моделей.
Тема 6. Модели временных рядов и прогнозирование их уровней.	1. Обсуждение структуры и особенностей временных рядов экономических показателей. 2. Исследование и моделирование трендсезонных, сезонных и периодических колебаний. 3. Автокорреляционная функция. 4. Экстраполяция тенденций развития финансово	Групповое занятие в компьютерном классе. Групповое обсуждение

	экономических показателей с использованием кри- вых роста. 5. Точечные и интервальные прогнозы. 6. Адаптивные модели прогнозирования. 7. Модель Брауна. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.6	качества прогнозов, получаемых на основе временных рядов
Тема 7. Характери- стики статистиче- ской связи между экономическими переменными мо- дели, используемые при их отборе в спецификацию.	1. Определение парных, частных и множественных коэффициенты корреляции с помощью программы Gretl и функций Excel. 2. Проверка значимости коэффициентов корреля- ции. 3. Матрица коэффициентов парной корреляции. 4. Оценка параметров нелинейных моделей с ис- пользованием программ Gretl, Excel (Анализ дан- ных, Поиск решения). Рекомендуемые источники: 8.6	Групповое занятие в компьютер- ном классе. Групповое обсуждение характера взаимосвя- зей исследу- емых пере- менных, тесноты и направления связи между переменны- ми, обсуж- дение мето- дов линеа- ризации пе- ременных, обсуждение результатов тестирова- ния, полу- ченных в рамках по- строенных моделей.
Тема 8. Моделиро- вание экономиче- ского объекта в рамках регрессион- ных моделей, оцен- ка и прогнозирова- ние эндогенных пе- ременных.	1. Отбор регрессоров в спецификацию модели. 2. Проблема мультиколлинеарности и методы борь- бы с нею. 3. Метод дополнительных регрессий. 4. Пошаговые процедуры построения модели ре- грессии. 5. Использование показателей эластичности, бета- и дельта- коэффициентов для анализа экономических систем. Рекомендуемые источники: 8.6	Групповое занятие в компьютер- ном классе. Обсуждение списка ре- грессоров эконометри- ческой мо- дели в фор- ме деловой игры, об- суждение результатов тестирова- ния, полу- ченных в рамках по-

		строенных моделей.
--	--	--------------------

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

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение 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
Раздел I. Моделирование оптимальных решений		
Тема 1. Однокритериальные модели инвестиционно-финансовых решений	Многоступенчатая динамическая модель оптимизации принятия решений при синхронном инвестиционно-финансовом планировании.	Работа с учебной и научной литературой. Подготовка к семинару.
Тема 2. Многокритериальные модели инвестиционно-финансовых решений	Аналитическое определение иерархии целей	Работа с учебной и научной литературой. Подготовка к семинару.
Тема 3. Модели реальных опционов и дерева решений	Комбинированные критерии принятия решений.	Работа с учебной и научной литературой. Подготовка к контрольной работе.
Тема 4. Теоретико-игровые модели в управлении	Использование модели Блэка-Шоулза в инвестиционном плани-	Работа с учебной и научной литерату-

	ровании	рой. Подготовка к семинару.
Раздел 2. Эконометрические модели в управлении		
Тема 5. Эконометрическое исследование, его задача и метод.	Современное состояние прикладного эконометрического исследования. Случайные переменные, их законы распределения и основные количественные характеристики. Случайный вектор, его основные количественные характеристики. Проверка гипотез.	Работа с учебной и научной литературой.
Тема 6. Модели временных рядов и прогнозирование их уровней.	Структура и особенности временных рядов экономических показателей. Методы обнаружения и устранения аномальных наблюдений во временных рядах. Процедуры аналитического выравнивания (сглаживания) временного ряда. Исследование и моделирование трендсезонных, сезонных и периодических колебаний. Автокорреляционная функция. Экстраполяционные методы и модели прогнозирования социально-экономических процессов. Экстраполяция тенденций развития финансово экономических показателей с использованием кривых роста. Точечные и интервальные прогнозы. Адаптивные модели прогнозирования. Модель Брауна. Модель Хольта- Уинтерса	Работа с учебной и научной литературой. Подготовка к семинару. Выполнение задания домашней контрольной работы.
Тема 7. Характеристики статистической связи между экономическими переменными модели, используемые при их отборе в спецификацию.	Вычисление матрицы коэффициентов парной корреляции. Нелинейная регрессия, модели, нелинейные относительно объясняющих переменных, но линейные по оцениваемым параметрам и нелинейные модели по оцениваемым параметрам. Кривые Энгеля, Филлипса. Производственная функция Кобба – Дугласа.	Работа с учебной и научной литературой. Подготовка к семинару
Тема 8. Моделирование экономического объекта в рамках регрессионных моделей, оценка и прогнозирование эндогенных переменных.	Метод Фаррара-Глоубера. Метод дополнительных регрессий. Метод пошаговой регрессии. Метод главных компонент.	Выполнение задания домашней контрольной работы, расчеты на ЭВМ при помощи функций Excel или программы GRETЛ.

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

Примерные темы для контрольной работы

1. Критерии оценки эффективности инвестиционно-финансовых решений.
2. Формирование инвестиционного портфеля при заданном объёме капиталовложений и наличии производственной программы.
3. Статическая модель синхронизации системы инвестиционного и финансового планирования.
4. Одноступенчатая динамическая модель синхронизации системы инвестиционного и финансового планирования.
5. Многоступенчатая динамическая модель синхронизации системы инвестиционного и финансового планирования.
6. Обоснование целесообразности многокритериального подхода к решению инвестиционных задач.
7. Методы анализа экспертных оценок.
8. Методы определения коэффициентов важности.
9. Многокритериальная модель оптимизации портфеля инвестиций.
10. Обобщённая многокритериальная модель выбора оптимального решения.
11. Аналитическое определение иерархии целей.
12. Планирование на основе метода анализа иерархий.
13. Биномиальные модели ценообразования опционов.
14. Опцион на выход.
15. Опцион на расширение.
16. Опцион на сокращение.
17. Опцион на гибкость.
18. Сложный опцион.
19. Модель Блэка – Шоулза.
20. Дерево решений.
21. Моделирование оптимальных решений в условиях неопределённости.
22. Моделирование оптимальных решений в условиях риска.
23. Комбинированные критерии принятия решений.
24. Модели поведения в условиях конкуренции.
25. Оптимальная схема стимулирования менеджера.
26. Модель устойчивых соглашений.
27. Многокритериальная игра двух лиц.
28. Структура позиционной игры.
29. Нормализация позиционной игры.
30. Позиционные игры с полной информацией.

Примеры задач для контрольной работы

Задача 1

Небольшая фирма (игрок А) намерена сбыть партию товара на одном из двух рынков, контролируемых другой, более крупной фирмой (игрок В). Для этого фирма А готова сделать на одном из рынков соответствующие приготовления (например, развернуть рекламную кампанию). Господствующая на рынках фирма В может попытаться воспрепятствовать этому, приняв на одном из рынков предупредительные меры. Не встречая противодействия на рынке, фирма А захватывает его; при наличии препятствий – терпит поражение.

Будем считать для определённости, что проникновение фирмы А на первый рынок более выгодно для неё, нежели на второй. Естественно также считать, что и борьба за первый рынок потребует вложения больших средств. Например, победа фирмы А на первом рынке принесёт ей вдвое больший выигрыш (равный 2), чем победа на втором, но зато и поражение при попытке освоиться на первом рынке полностью её разорит (выигрыш -10), а фирму В избавит от конкурента. Поражение фирмы А на втором рынке принесёт ей проигрыш -1.

При захвате первого или второго рынка фирмой А проигрыши фирмы В по абсолютной величине равны выигрышам фирмы А. Если фирме В удастся отстоять первый рынок, её выигрыш будет равен 5, если второй 1.

У фирмы А две стратегии:

A_1 – выбор первого рынка;

A_2 – выбор второго рынка.

Стратегии фирмы В:

B_1 – защита первого рынка;

B_2 – защита второго рынка.

Требуется построить теоретико-игровую модель и найти оптимальные стратегии фирм.

Задача 2.

Физическое лицо, игрок А, планирует взять кредит в банке, 100 д. е., на срок 1 год под 13%. Для погашения кредита заёмщик рассматривает два варианта действий:

A_1 – работать на двух работах и отдать весь долг самостоятельно;

A_2 – работать на одной работе, успеть отдать в срок самостоятельно только 70 ден. ед. с процентами, оставшуюся сумму занять у «друга» с намерением вернуть ему деньги с дополнительными 14%.

Банк, игрок В, рассматривает варианты поведения:

B_1 – за вовремя возвращённый долг вернуть заёмщику 2% выплаченной суммы;

B_2 – с 80% суммы займа взять 13%, с остальной части долга – только 9%.

Требуется построить теоретико-игровую модель и найти оптимальные стратегии заемщика и банка.

Задача 3.

Инвестору необходимо принять оптимальное решение, связанное с участием в инвестиционном проекте. Рассматриваются следующие альтернативы финансирования инвестиционного проекта:

- 100%-е финансирование;
- 75%-е финансирование,
- 50%-е финансирование,
- 30%-е финансирование;
- 10%-е финансирование;
- 0%-е финансирование.

Каждая альтернатива предполагает определённую долю участия в проекте. Для упрощения допустим, что доля финансирования соответствует доле чистого дохода, получаемого в результате реализации проекта. Будем предполагать, что средства, соответствующие доле неучастия в проекте, инвестор размещает в банке.

Решение инвестора относительно участия в проекте будет принято с учётом возможных вариантов развития экономической ситуации. Для простоты будем предполагать, что условия реализации проекта будут определяться тремя независимыми факторами:

- объём спроса;
- менеджмент;
- транзакционные издержки.

Обозначим первый фактор символом F_1 , второй фактор – F_2 , третий – F_3 . Для количественной оценки влияния каждого фактора на условия реализации проекта будем рассматривать их как переменные бинарного типа. Случаю положительного проявления фактора $F_i = 1$, $i=1,2,3$, соответствует некоторая вероятность p_i ($p_1 = 0,7$, $p_2 = 0,8$, $p_3 = 0,6$).

Инвестиционный проект требует 100 тыс. условных единиц инвестиций. Известно, что доход проекта при наиболее благоприятных условиях его реализации составит 130 тыс. условных единиц, при наименее благоприятных доход будет равен 80 тыс. Банковская ставка процента равна 8%.

Определить оптимальный вариант участия в проекте с помощью метода утопической точки.

Пример 4.

Пусть предприятие имеет пять реальных инвестиционных объектов, характеризующимися приведенными в таблице нетто-платежными рядами. Заданный капитал составляет 340 д.е., расчетная процентная ставка – 10%.

Требуется построить модель синхронного планирования и определить оптимальную инвестиционную программу при заданных ограничениях.

Таблица. Платежные нетто-ряды для пяти инвестиционных объектов и стоимость капитала

Инвестиционный объект	Нетто-платежи в моменты времени, д.е.				Стоимость капитала, д.е.
	$t = 0$	$t = 1$	$t = 2$	$t = 3$	
1	-90	45	40	40	14,019
2	45	24	23	14	13,858
3	-80	35	35	40	10,796
4	-170	75	80	85	28,159
5	-100	40	50	50	15,251

Задача 5.

Исследовать динамику экономического показателя на основе анализа одномерного временного ряда.

В течение девяти последовательных недель фиксировался спрос $Y(t)$ (млн. р.) на кредитные ресурсы финансовой компании. Временной ряд $Y(t)$ этого показателя (повариантно) приведен ниже в таблице

Номер наблюдения ($t = 1, 2, \dots, 9$)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	14	21	24	33	41	44	47	49

Требуется:

- 1) Проверить наличие тренда.
- 2) Построить линейную модель $Y(t) = a_0 + a_1 \cdot t$, параметры которой оценить МНК $Y(t)$ - расчетные, смоделированные значения временного ряда:
 - a) использованием Поиска решений;
 - b) использованием матричных функций;
 - c) использованием Анализа данных;
 - d) использованием Мастера диаграмм.
- 3) Проверить выполнение свойства независимости остаточной компоненты, случайности и соответствия нормальному закону распределения (при использовании R/S-критерия взять табулированные границы 2,7—3,7) и точность модели с помощью средней относительной ошибки аппроксимации.
- 4) Осуществить прогноз спроса на следующие две недели (доверительный интервал прогноза рассчитать при доверительной вероятности $p = 80\%$).
- 5) Построить нелинейные трендовые модели: степенную, гиперболическую и показательную. Привести графики. Выбрать лучшую модель, обосновав выбор.

Задача 6.

Имеются следующие сведения о количестве пучков салата продаваемого ежедневно в розницу и цене:

Количество, шт/день	28	29	34	35	37	37	41	46
Цена, руб. за единицу	30	31	25	26	22	24	16	12

Торговцу нужно выяснить, как изменяется количество продаваемого салата при изменении цены.

Требуется:

1) построить модель линейной регрессии; дать интерпретацию построенной модели и отдельных ее коэффициентов, оценить точность модели с помощью средней относительной ошибки аппроксимации;

2) если бы цена равнялась 35 руб. за каждый пучок, то, сколько было бы продано салата, (доверительные интервалы прогнозов; рассчитать при уровне значимости, $\alpha = 0,2$), определить при какой цене продавец не продаст ни одного пучка салата, отобразить на графике фактические данные, результаты моделирования и прогнозирования;

3) построить степенную, гиперболическую и показательную модели; привести их графики, оценить качество.

Задача 7.

По торговой фирме исследуется влияние стажа работы, уровня образования и пола менеджера по продаже на размер дохода от реализации товаров, принесенного фирме за последний год. Имеются сведения по 10 менеджерам:

Менеджер	Доход (млн. руб.)	Стаж (лет)	Образование	Пол
1. Иванова	286	7	высшее	женский
2. Петров	143	6	среднее	мужской
3. Кузнецов	187	3	высшее	мужской
4. Светлова	110	4	среднее	женский
5. Сидоренко	253	7	высшее	женский
6. Калинин	352	8	высшее	мужской
7. Крымова	154	3	высшее	Женский
8. Жуков	308	5	высшее	мужской
9. Баранова	187	8	среднее	женский
10. Семенов	242	8	высшее	мужской

Требуется:

1. Построить линейную регрессионную модель дохода с полным набором факторов. Оценить параметры модели.

2. Пригодно ли уравнение регрессии для целей анализа и прогнозирования?

3. Существенна ли разница в размере дохода, принесенного менеджерами с высшим и средним образованием?

4. Существенна ли разница в размере дохода, принесенного мужчинами и женщинами?

5. Построить линейную регрессионную модель только со статистически значимыми факторами. Оценить параметры модели. Дать экономическую интерпретацию коэффициентам уравнения регрессии.

6. Оценить точность построенной модели.

7. Спрогнозировать средний доход менеджера с высшим образованием со стажем работы 7 лет.

Примечание. Там, где это необходимо, уровень значимости принять равным $\alpha = 0,05$.

Задача 8.

Исследуется зависимость цены квартиры от размера ее общей площади, типа дома (кирпичный или панельный) и этажа, на котором расположена квартира (средний или крайний). Имеются данные по 16 квартирам в домах, расположенных в одном и том же районе города:

<i>№ квартиры</i>	<i>Цена квартиры (долл. США)</i>	<i>Общая площадь (м²)</i>	<i>Тип дома</i>	<i>Этаж</i>
1	38500	72	панельный	крайний
2	45000	83	кирпичный	крайний
3	42800	79	кирпичный	крайний
4	34200	65	панельный	крайний
5	46700	85	кирпичный	средний
6	48500	70	кирпичный	крайний
7	52300	104	кирпичный	крайний
8	44600	72	панельный	средний
9	42300	65	кирпичный	крайний
10	48100	69	кирпичный	средний
11	37400	55	кирпичный	крайний
12	35200	54	панельный	крайний
13	49000	72	кирпичный	средний
14	47600	70	кирпичный	средний
15	56000	98	кирпичный	средний
16	38500	69	панельный	крайний

Требуется:

1. Построить линейную регрессионную модель цены квартиры, не содержащую коллинеарных факторов на уровне значимости $\alpha = 0,05$. Оценить параметры модели. Значимо ли уравнение регрессии и его коэффициенты на уровне значимости $\alpha = 0,01$?

2. Какая доля вариации цены квартиры объясняется вариацией факторов, включенных в модель?

3. Приемлема ли точность модели?

4. Что в большей степени влияет на цену квартиры — тип дома или этаж, на котором она расположена? Оценить вклад каждого из факторов в вариацию цены квартиры с помощью дельта – коэффициентов.

5. Спрогнозировать среднюю цену квартиры общей площадью 80 м², расположенной в панельном доме на одном из крайних этажей.

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

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

зачета) и в соответствии с критериями Финансового университета реализуется следующим образом:

№п/п	Вид отчетности	Баллы
1.	Работа в семестре	40
2.	Зачет/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 $Оц=7 : Кз \times Пз$ Где Оц – сумма баллов; Кз – количество аудиторных занятий по дисциплине; Пз – количество занятий, посещаемых студентом
Активность при проведении аудиторных занятий	13	Доклад, презентация – 5 баллов Информационное сообщение – 3 балла 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 письменной 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, формируемых в процессе освоения дисциплины, содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

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

Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Теоретические основы математического моделирования оптимальных решений. Критерии оценки эффективности инвестиционно-финансовых решений. Модели формирования инвестиционного портфеля при заданном объёме капиталовложений и наличии производственной программы.

2. Модели синхронизации системы инвестиционного и финансового планирования: статическая модель, одноступенчатая динамическая модель, многоступенчатая динамическая модель.

3. Сущность и обоснование целесообразности многокритериального подхода к решению инвестиционных задач. Особенности моделирования многокритериальных задач. Принципы выбора критериев оптимальности.

4. Методы экспертных оценок. Методы определения коэффициентов важности. Многокритериальные модели оптимизации портфеля инвестиций.

5. Обобщённая многокритериальная модель выбора оптимального решения.

6. Аналитическое определение иерархии целей. Планирование на основе метода анализа иерархий.

7. Биномиальные модели ценообразования опционов. Классификация опционов. Опцион на выход. Опцион на расширение. Опцион на сокращение. Опцион на гибкость. Сложный опцион. Модель Блэка – Шоулза. Анализ и решение задач с помощью дерева решений.

8. Игры с природой. Моделирование оптимальных решений в условиях риска. Моделирование оптимальных решений в условиях неопределённости.

9. Комбинированные критерии принятия решений. Модели поведения в условиях конкуренции. Оптимальная схема стимулирования менеджера. Модель устойчивых соглашений.

10. Многокритериальная игра двух лиц. Позиционные игры. Структура позиционной игры. Нормализация позиционной игры. Позиционные игры с полной информацией.

11. Современное состояние прикладного эконометрического исследования. Необходимые сведения из теории вероятностей и математической статистики.

12. Случайные переменные, их законы распределения и основные количественные характеристики. Случайный вектор, его основные количественные характеристики.

13. Проверка гипотез.

14. Структура и особенности временных рядов экономических показателей. Исследование и моделирование трендсезонных, сезонных и периодических колебаний.

15. Экстраполяционные методы и модели прогнозирования социально-экономических процессов. Методы обнаружения и устранения аномальных наблюдений во временных рядах. Процедуры аналитического выравнивания (сглаживания) временного ряда.

16. Автокорреляционная функция. Экстраполяция тенденций развития финансово экономических показателей с использованием кривых роста. Точечные и интервальные прогнозы.

17. Адаптивные модели прогнозирования. Модель Брауна. Модель Хольта – Уинтерса.

18. Авторегрессионные модели.

19. Статистическая зависимость (независимость) случайных переменных. Ковариация. Анализ линейной статистической связи экономических данных, корреляция; вычисление коэффициентов корреляции. Коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Корреляционная матрица.

20. Нелинейная регрессия, модели, нелинейные относительно объясняющих переменных, но линейные по оцениваемым параметрам и нелинейные модели по оцениваемым параметрам. Кривые Энгеля, Филипса. Производственная функция Кобба – Дугласа.

21. Спецификация модели. Отбор факторов при построении уравнения множественной регрессии. Мультиколлинеарность, тестирование, методы устранения. Метод Фаррара – Глоубера. Метод дополнительных регрессий. Метод пошаговой регрессии. Метод главных компонент

22. Оценка качества регрессионных моделей. Тесты на проверку гомоскедастичности, автокорреляции, нормальности возмущений. Оценка адекватности и точности модели.

23. Фиктивная переменная сдвига. Фиктивная переменная наклона. Критерий Чоу. Учёт структурных изменений в экономических процессах при помощи моделей с фиктивными переменными.

24. Особенности практического применения регрессионных моделей. Использование показателей эластичности, бета- и дельта-коэффициентов для анализа экономических систем.

25. Оценка параметров моделей бинарного выбора. Проверка качества модели.

Примеры тестовых заданий

1. Исследование односторонних стохастических зависимостей для установления формы зависимости, определения функции регрессии и определения влияния факторов на зависимую переменную, а также решения задач экстраполяции и интерполяции значений зависимой переменной:

- а) регрессионный анализ;
- б) факторный анализ;
- в) функциональный анализ;
- г) корреляционный анализ.

2. Исследование корреляционных связей для измерения степени тесноты (связанности, силы), формы и направления взаимосвязи между двумя и более факторами (явлениями), отбора факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на результативный признак:

- а) регрессионный анализ;
- б) факторный анализ;
- в) функциональный анализ;
- г) корреляционный анализ.

3. Основные характеристики корреляционно-регрессионного анализа:

- а) коэффициент индексации, коэффициент дисперсии, детерминация;
- б) коэффициент корреляции, дисперсия, коэффициент детерминации;
- в) коэффициент корреляции, коэффициент регрессии, дисперсия;
- г) коэффициент корреляции, среднее отклонение; прогноз результатов регрессии.

4. Выделите две наиболее характерные ошибки при работе с фактами в процессах исследования:

- а) фальсификация фактов, т. е. определенный их подбор, искажающий действительное положение вещей;
- б) абсолютизация отдельных фактов, рождающая ложное представление о действительности, ограничивающее мышление;
- в) оценка существующего качества управления и поиск непринципиальных, незначительных, но реальных изменений фактов;
- г) отбор факторов, имеющих прямое отношение к ситуации как предмету исследования;
- д) соответствие критериям научной методологии исследования, правилам концептуального объяснения явлений.

5. ... представляет собой содержание и подробный план предстоящей деятельности:

- а) программа исследования;
- б) локальное исследование;
- в) технология исследования;
- г) отчет исследования.

6. Объектом исследования является:

- а) организация или система управления;
- б) проблемы, возникающие в системе управления;
- в) проблемы, возникающие в организации;
- г) деятельность исследовательского центра.

7. Предметом исследования является:

- а) проблемы, возникающие в системе управления или в организации;
- б) организация;
- в) система управления;
- г) деятельность исследовательского центра.

8. ... – противоречие, требующее разрешения, которое обеспечивает развитие управления исследуемым объектом:

- а) проблема;
- б) воздействие;
- в) анализ.

9. Модели, у которых параметры изменяются во времени:

- а) динамические модели;
- б) дискретные;
- в) непрерывные модели;
- г) статические модели.

10. Модели, в которых время рассматривается как непрерывный фактор.

- а) динамические модели;
- б) дискретные;
- в) непрерывные модели;
- г) статические 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 моделирование и количественные методы исследований в менеджменте»

Филиал Ярославский

Форма обучения Очная

Модуль 3

Направление 38.04.02 «Менеджмент»

Направленность программы магистратуры «Финансовый менеджмент и рынок капиталов»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

№ п/п	Вопросы билета	Максимальный балл
1	Обобщённая многокритериальная модель выбора оптимального решения	20 баллов
2	Авторегрессионные модели	20 баллов
3	Задача	20 баллов

Подготовил

(подпись и ФИО преподавателя)

Утверждаю:

Заведующий кафедрой

Сироткин С.А.

«Экономика и финансы»

Дата _____ 20__ г.

Таблица 7. Примеры оценочных средств для проверки каждой компетенции, формируемой дисциплиной могут быть представлены следующим образом:

Компетенция	Типовые задания
ПКН-2 Способность применять современные методы и техники сбора, обработки и анализа данных, а также определения и прогнозирования основных социально-экономических показателей объектов управления	1. Разрабатывает методы, техники и инструментарий для анализа и прогнозирования тенденций и социально-экономических показателей. Задача. Нефтедобывающая компания обладает месторождением, выработанным на 80%. Дисконтированные будущие денежные потоки от реализации нефти, по прогнозам менеджмента, составляют 100 млн. д. е. Расходы на добычу оцениваются в идентичную сумму. Неопределённость цен на нефть в ближайшие пять лет составляет 50%. Безрисковая ставка дисконта равна 10%. Менеджмент имеет возможность продать месторождение в течение следующих 5 лет иностранной компании по цене 85 млн. д. е. Данная возможность представляет собой опцион на выход. Стоимость возможности выхода по результатам оценки, проведённой нами в задаче 1, составила 11,654 д. е. В случае неблагоприятной рыночной конъюнктуры, организация может законсервировать 25% наиболее обводненных скважин, дающих наименьшее количество нефти при больших затратах на поддержание пластового давления. Экономия от реализации опциона на сокращение составит 60 млн. д. е. При повышении мировых цен на нефть, компания может обеспечить 155% увеличение добычи нефти за счёт приобретения нефтедобывающей компании X, также функционирующей в данном регионе и заинтересованной в слиянии с более крупным конкурентом. Рассматриваемая нами компания уже владеет 25,5% акций X. Стоимость доведения пакета акций до контрольного оценивается в 75 млн. д. е. Оценить стоимость сложного опциона.

2. Использует инструменты диагностики изменения состояния объектов управления на ранних стадиях в целях прогнозирования результатов их деятельности и предотвращения негативных последствий.

Задача

Компания «Вольный ветер» – это новая корпорация по обслуживанию служебных перелётов на юго-востоке США. Владелец и основатель компании полагает, что на подобные услуги уже созрел спрос со стороны фирм, которые не могут позволить себе постоянно содержать собственный самолёт, но, тем не менее, время от времени нуждаются в авиатранспорте.

Известно, что с вероятностью 40% в первый год спрос окажется низким. Если так случится, то с вероятностью 60% спрос останется низким и в последующие годы. С другой стороны, если с самого начала установится высокий спрос, то он таким и останется с вероятностью 80%.

Новый турбовинтовой самолёт стоит 550 тыс. долл. Самолёт с поршневым двигателем стоит только 250 тыс. долл., но имеет меньшую мощность и менее привлекателен для пассажиров. Кроме того, у поршневого самолёта устаревшая конструкция, и он, скорее всего, быстро обесценится. Это значит, что в следующем году поддержанный самолёт с поршневым двигателем можно будет приобрести всего лишь за 150 тыс. долл. В связи с этим в компании рассматривается идея приобрести сразу один поршневой самолёт, а затем, через год, приобрести ещё один, если спрос окажется высоким. Для такого расширения бизнеса потребуется всего 150 тыс. долл. В случае низкого спроса, компания вполне сможет обойтись одним небольшим, относительно недорогим самолётом. Какой самолёт следует купить?

3. Владеет способностью анализировать проблемы финансово-экономического состояния организаций и прогнозировать их последствия.

Задача 3

№	2011-2012	Объем денежных накоплений в РФ миллиард руб. (y)	Сводные данные о продаже наличной иностранной валюты кредитными организациями физическим лицам (x1)	Курс рубля к доллару США (x2)	Цена нефти марки "Юралс" (x3)
1	Январь	12345,00	2769	29,67	94,2
2	Февраль	12091,90	3065	28,94	101,1
3	Март	12339,70	3899	28,43	111,6
4	Апрель	12450,60	3790	27,5	119,7
5	Май	12832,10	3963	28,07	112
6	Июнь	12892,10	4224	28,08	112
7	Июль	13224,50	4645	27,68	115,3
8	Август	13449,90	4914	28,86	109,6
9	Сентябрь	13476,80	4830	31,88	112,6
10	Октября	13588,90	4815	29,9	108,7
11	Ноябрь	13600,40	4401	31,32	110,9
12	Декабрь	13768,50	5189	32,2	108
13	Январь	14796,60	3434	30,36	109,8
14	Февраль	14424,20	5195	28,95	119,2
15	Март	14607,30	5401	29,33	123,3
16	Апрель	14688,00	4239	29,36	117,8

	17	Май	15057,30	4558	32,45	109,2	
	18	Июнь	15161,00	4675	32,82	93,5	
	19	Июль	15534,60	6558	32,19	102,7	
	20	Август	15544,50	6253	32,92	113,5	
	21	Сентябрь	15644,40	5410	30,92	112	
	22	Октябрь	15717,80	5023	31,53	110,8	
Требуется: 1. Постройте диаграммы рассеяния, представляющие собой зависимости Y от каждого из факторов X. Сделайте выводы о характере взаимосвязей переменных. 2. Вычислите дисперсии и среднеквадратические отклонения для всех переменных. 3. Постройте матрицу парных коэффициентов линейной корреляции, используя матричные и статистические функции Excel. Проанализируйте тесноту и направление связи между переменными. Проверьте значимость коэффициентов парной корреляции. 4. Применяет интеллектуальные информационные технологии для повышения эффективности управления знаниями. Задача. Задача состоит в построении модели для предсказания объема реализации одного из продуктов фирмы. Требуется: 1. Осуществите двумя способами выбор факторных признаков для построения регрессионной модели: а) на основе визуального анализа матрицы коэффициентов парной корреляции; б) с помощью пошагового отбора методом исключения, и постройте уравнения множественной регрессии в линейной форме с выбранными факторами. Какая модель лучше и почему? Дайте экономическую интерпретацию коэффициентов модели регрессии. 2. Дайте сравнительную оценку силы связи факторов с результатом с помощью коэффициентов эластичности, β- и Δ-коэффициентов. 3. Построить точечный и интервальный прогноз результирующего показателя на два месяца вперед $\alpha = 0,1$. Прогнозные значения экзогенных переменных определить на основе экстраполяционных методов.							
	Объем реализации	Цена	Индекс потребительских расходов	Затраты на рекламу	Кол-во торговых точек		
	Y	X_1	X_3	X_4	X_5		
	126	15,9	100	6,1	2		
	130	15,8	99,6	6,9	2		
	135	15,9	98,9	7,2	2		
	137	15,6	98,4	7,7	2		
	141	15,7	98,9	6,5	2		
	146	15,8	100,1	6,8	2		
	157	15,7	101,2	7,7	2		
	166	15,6	102,1	8,3	2		
	184	15,5	102,9	13,6	2		
	191	15,7	103,5	15,5	2		
	216	15,6	103,7	14,7	3		
	246	15,4	103,8	15	3		
	274	15,5	104,1	14,5	3		

	317	15,4	105,2	16,1	3		
	341	14,9	105,8	16,4	3		
	370	14,8	107	26,8	3		
	392	15	107,1	29,2	3		
	370	14,9	107,3	25,6	3		
	432	14,7	107,4	27,5	4		
	437	14,8	107,9	29,1	4		
	442	14,9	108,1	32,4	4		
	425	15,2	108,5	35,5	4		
	403	15,3	108,4	34,1	4		
	464	14,8	108,5	37,4	4		
	367	15,4	108,3	37,7	4		
	362	15,3	108,4	31,3	4		
	369	15	108,8	25,8	3		
	367	15,2	109,2	19,3	3		
	352	15,5	109,6	17,1	3		
	330	15,4	109,8	16,4	3		
	324	15,3	110,1	15,3	3		
	319	15,4	110,4	13,7	3		
	314	15,5	110,6	12,2	3		
	307	15,3	110,7	11,1	3		
	315	15,1	110,5	15,1	3		
	325	15,2	110,1	19,6	3		
	331	15,3	110,3	23,3	3		
	335	15,1	110,6	18,9	3		
	340	15	111,2	14,8	3		
	345	14,9	111,8	11,1	3		
	353	15	112	10,3	3		
	359	15,1	112,1	9,9	3		
	364	14,8	112,3	9,7	3		
	372	15	112,6	9,7	3		
	379	14,7	112,7	9	3		
	384	14,9	112,9	9,5	3		
	391	15,1	113	9,5	3		
	395	15,2	113,2	10,1	4		
	399	15,3	113,5	9,6	4		
	402	15,2	113,8	10,1	4		
УК-6 Способность управлять проектом на всех этапах его жизненно- го цикла							
	1. Применяет основные инструменты планирования проекта, в частности, формирует иерархическую структуру работ, расписание проекта, необходимые ресурсы, стоимость и бюджет, планирует закупки, коммуникации, качество и управление рисками проекта и др. Задача. Исследуется влияние объема промышленного производства и размера инвестиций в основной капитал на региональный коэффициент смертности. В таблице приводятся официальные статистические данные по субъектам Центрального федерального округа за 2005 и 2006 года («Российская газета» от 24.03.2006 г., № 60 и от 14.03.2007 г. № 51), где: Y — коэффициент смертности в 2006 году (выражается в промилле «‰») и представляет собой число умерших за год на 1000 человек населения; X_1 — индекс (темп роста) инвестиций в основной капитал в 2005 году (в % к 2004 году); X_2 — индекс промышленного производства в 2006 году (в % к 2005 го-						

ду);

X3 — индекс инвестиций в основной капитал в 2006 году (в % к 2005 году).

Область	Y	X1	X2
Белгородская	15,3	135,2	109,5
Владимирская	19,4	107,4	105,3
Брянская	18,6	86,5	111,4
Воронежская	18,1	108,1	105,1
Ивановская	19,9	104,6	112,0
Калужская	17,7	103,6	106,4
Костромская	18,9	114,8	110,8
Курская	19,0	92,3	107,4
Липецкая	17,4	100,2	110,4
Московская	17,1	90,5	118,0
Орловская	17,9	100,2	108,9
Рязанская	19,2	89,7	110,2
Смоленская	20,8	114,7	106,3
Тамбовская	18,3	116,3	108,1
Тверская	21,8	66,3	111,3
Тульская	20,9	101,9	107,9
Ярославская	18,3	125,7	105,6
г. Москва	12,2	106,3	118,5

Требуется:

1. Для выявления линейных связей в исходных данных построить матрицу парных коэффициентов корреляции. Проверить статистическую значимость коэффициентов корреляции и сделать выводы о наличии либо отсутствии устойчивых зависимостей между исследуемыми показателями.

2. Построить линейную модель регрессионной зависимости коэффициента смертности в 2006 году от индексов инвестиций в основной капитал в 2005 году, промышленного производства в 2006 году и инвестиций в основной капитал в 2006 году. Проверить статистическую значимость полученного уравнения регрессии и его параметров. Сделать выводы о существенности либо несущественности влияния индексов инвестиций и производства на коэффициент смертности.

3. Дать экономическую интерпретацию параметров уравнения регрессии и оценить вклад каждого из факторов в вариацию коэффициента смертности с помощью дельта-коэффициентов.

4. Приемлема ли точность модели?

5. Выполняется ли условие гомоскедастичности остатков?

6. Построить 90%-ные доверительные интервалы для результативного признака; определить, в каких районах выручка занижена (завышена) по сравнению с полученными интервалами?

7. На основе анализа остатков регрессии ранжировать регионы по эффективности снижения коэффициента смертности под влиянием роста инвестиций и производства. Выявить наиболее «передовые» и «отстающие» субъект.

2. Осуществляет руководство исполнителями проекта, применяет инструменты контроля содержания и управления изменениями в проекте, реализует мероприятия по обеспечению ресурсами, распределению информации, подготовке отчетов, мониторингу и управлению сроками, стоимостью, качеством и рисками проекта.

Задача.

По тринадцати супермаркетам исследуется зависимость квартального торгового оборота от размера торговых площадей, района расположения (центральный или периферийные) и формы собственности (муниципальный или

частный). Имеются следующие данные:				
№ магазина	Торговый оборот (млн. руб.)	Торговые площади (м ²)	Район расположения	
1	59	2500	периферийный	
2	85	2172	периферийный	
3	127	2928	центральный	
4	178	3943	центральный	
5	156	2819	центральный	
6	122	4902	периферийный	
7	89	4236	центральный	
8	159	5486	периферийный	
9	256	7186	центральный	
10	156	4501	центральный	
11	149	3495	центральный	
12	122	4562	периферийный	
13	178	2706	центральный	
Требуется: 1. Построить линейную регрессионную модель торгового оборота магазина. Оценить параметры модели. Дать экономическую интерпретацию коэффициентам уравнения регрессии. 2. Существенна ли разница в торговом обороте магазинов: а) расположенных в центральном и периферийных районах города; б) частных и муниципальных? 3. Используя результаты регрессионного анализа ранжировать компании по степени эффективности.				

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

Приказ от 23.03.2017 №0557/о «Об утверждении Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете» и локальные акты филиала по данному вопросу, размещенные по ссылке:

<http://www.fa.ru/fil/yaroslavl/about/base/Pages/oup.aspx>

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

Основная литература:

1. Бабешко Л.О., Бич М.Г., Орлова И.В. Эконометрика и эконометрическое моделирование: учебник. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018: <http://znanium.com/catalog/product/968797>

2. Михалева М.Ю., Орлова И.В. Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте: учебное пособие. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018: <http://znanium.com/catalog/product/948489>

3. Михалева М.Ю., Орлова И.В. Практикум по дисциплине «Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте» [электронный ресурс], 2018: https://portal.fa.ru/Files/Data/fe05984c-32da-4b53-9efcf6fc1ec51bb1/Pract_Matmodelir_mMen_18.pdf

Дополнительная литература:

4. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ. Синтез. Планирование решений. – М.: Финансы и статистика, 2002.

5. Бабешко Л.О. Основы эконометрического моделирования: Учебное пособие. – М.: Ленанд, 2015.

6. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2012.

7. Гармаш А.Н., Орлова И.В. Математические методы в управлении: Учебное пособие. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2013: <http://znanium.com/catalog/product/242620>

8. Зак Ю.А. Принятие многокритериальных решений. – М.: Экономика, 2011.

9. Лабскер Л.Г. Теория критериев оптимальности и экономические решения: Монография. – М.: Кнорус, 2011.

10. Экономико-математические методы в примерах и задачах: учебное пособие / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова, Н.В. Концевая и др.; под ред. А.Н. Гармаша. – М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014: <http://znanium.com/catalog/product/416547>

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

1. Федеральная служба государственной статистики: <http://www.gks.ru/>
2. База данных СПАРК: http://www.spark-interfax.ru/#_top.
3. Центральный банк Российской Федерации: <http://www.cbr.ru>
4. Министерство экономического развития Российской Федерации (открытые данные): <https://economy.gov.ru/>
5. Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР): <https://data.oecd.org/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Наименование методических материалов для обучающихся	Год утверждения	Местонахождение материала (ссылка на сайт филиала)
Жаров А.Н. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине «Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте» для студентов, обучающихся	2024	https://cloud.mail.ru/public/7Wk4/4cYeHjVof

по направлению подготовки 38.04.02 «Менеджмент»		
Жаров А.Н. Методические указания по самостоятельной работе по дисциплине «Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.04.02 «Менеджмент».	2024	

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	Федеральная служба государственной статистики	Темы 1-8
2	База данных СПАРК	Темы 1-8
3	Центральный банк Российской Федерации.	Темы 1-8
4	Министерство экономического развития Российской Федерации (открытые данные)	Темы 1-8
5	Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР)	Темы 1-8

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации: не предусмотрены.

11.4. Доступ к электронно-библиотечным системам:

При освоении дисциплины каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде Финансового университета. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на

территории филиала, так и вне ее.

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 производится 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.