Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)
Курский филиал Финуниверситета
Кафедра «Менеджмента и информационных технологий»

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____А.Е. Ильин
«_28__»_02_____2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В МЕНЕДЖМЕНТЕ

Год утверждения программы: 2023г.

Разработчики рабочей программы дисциплины:

М.Ю. Михалева, И.В. Орлова

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:для студентов, обучающихся по направлению 38.04.02 «Менеджмент»(уровень магистратуры)

ПРОФИЛЬ: «Корпоративное управление», заочная форма обучения

Рекомендовано Ученым советом
Курского филиала Финуниверситета
(протокол № 60 от «28» февраля 2023 г.)

Одобрено кафедрой «Менеджмент и информационные технологии»
(наименование кафедры)
(протокол № 25 от «27» июня 2023 г.)

Курск 2023г.

Содержание

1. Наименование дисциплины 5

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и 5

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы 7

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся 7

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий 7

5.1. Содержание дисциплины 7

5.2. Учебно-тематический план 9

5.3. Содержание семинаров, практических занятий 10

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 11

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 14

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 23

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 24

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 25

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем 26

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 28

1. Наименование дисциплины

Б.1.2.1.1.«Математическое моделирование и количественные методы исследования в менеджменте».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и

Дисциплина «Математическое моделирование и количественные методы исследования в менеджменте» обеспечивает формирование следующих компетенций:ПКН-2, УК-6.

Код компетенции	**Наименование компетенции**	**Индикаторы достижения компетенции[1]**	**Результаты обучения (владения[2], умения и знания), соотнесенные 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.	***Знать*** методы построения и анализа эконометрических моделей для решения задач анализа и прогнозирования тенденций социально-экономических показателей. ***Уметь***построить прогнозные оценки социально-экономических показателей, основываясь на эконометрическом моделировании.
		2. Использует инструменты диагностики изменения состояния объектов управления на ранних стадиях в целях прогнозирования результатов их деятельности и предотвращения негативных последствий.	***Знать***методы построения экономико-математических моделей для диагностики изменения состояния объектов управления. ***Уметь*** построить прогноз изменения состояния объектов управления.

[1]Заполняется при реализации актуализированных ОС ВО ФУ и ФГОС ВО3++

[2]Владения формулируются только при реализации ОС ВО ФУ первого поколения и ФГОС ВО 3+

		3. Владеет способностью анализировать проблемы финансово-экономического состояния организаций и прогнозировать их последствия.	*Знает* экономико-математические методы оценки эффективности принятия решений. *Умеет* проводить анализ финансово-экономического состояния организации с привлечением экономико-математического инструментария.
		4. Применяет интеллектуальные информационные технологии для повышения эффективности управления знаниями.	*Знает* основы работы в среде программирования RStudio и с прикладным программным пакетомGretl. *Умеет* применять RStudio и Gretl для решения задач прогнозирования.
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.	***Знать*** экономико-математические основы управления проектами. ***Уметь*** осуществлять расчет основных параметров сетевой модели управления проектом.
		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.	***Знать*** экономико-математические подходы к оценке гибкости управленческих решений. ***Уметь*** оценивать результаты реализации проекта с учетом вариативности развития событий.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте» относится к Модулю дисциплин, инвариантных для направления подготовки, отражающих специфику вуза.

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы.
Вид промежуточной аттестации – экзамен.
Вид текущего контроля – контрольная работа.
заочная форма обучения, 2018г.

Вид учебной работы по дисциплине	**Всего (в з. е. и часах)**	**Модуль 3 (в часах)**
Общая трудоемкость дисциплины	**3/108**	**3/108**
Контактная работа - Аудиторные занятия	***16***	***16***
Лекции	4	4
Семинары, практические занятия	12	12
Самостоятельная работа	***92***	***92***
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа

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

5.1. Содержание дисциплины

1. Моделирование инвестиционно-финансовых решений

Модели синхронизации системы инвестиционного и финансового планирования: однопериодическая модель, одноступенчатая многопериодическая модель.Многоступенчатая многопериодическая модель синхронизации инвестиционного и финансового планирования.

2. Модели управления проектами

Сетевое моделирование. Основные понятия и элементы сетевой модели управления проектом. Построение сетевой модели. Расчет временных параметров сети без учета ресурсных ограничений. Методы оптимального распределения ресурсов в сети.Построение оптимальной организационной структуры проекта.

3. Моделирование стратегических взаимодействий

Дерево позиционной игры. Игры с совершенной памятью.Игры с совершенной и несовершенной информацией.Метод обратной индукции.Нормализация игры. Совершенное равновесие по Нэшу. Совершенное равновесие по Байесу.

4. Модели принятия решений о состоянии предприятия

Оптимальные алгоритмы принятия решений о состоянии предприятия. Одномерное распознавание состояний предприятия. Многомерное распознавание состояний предприятия. Диагностика кризисного состояния предприятия с оценкой ее гарантированной достоверности. Диагностика состояния предприятия в динамике.

5. Модели временных рядов и прогнозирование их уровней

Структура и особенности временных рядов экономических показателей. Моделирование трендсезонных, сезонных и периодических колебаний. Методы обнаружения и устранения аномальных наблюдений во временных рядах. Процедуры аналитического выравнивания временного ряда. Автокорреляционная функция. Точечные и интервальные прогнозы уровней временного ряда.Экстраполяция тенденций развития финансово экономических показателей с использованием кривых роста.

6. Модели множественной регрессии

Спецификация модели. Отбор факторов при построении уравнения множественной регрессии. Мультиколлинеарность, тестирование, методы

устранения.Оценка качества регрессионных модели.Тестирование моделина гомоскедастичность, некоррелированность, нормальность возмущений. Оценка параметров модели в условиях гетероскедастичности и автокорреляции возмущений. Оценка адекватности и точности модели.Учет структурных изменений в экономических процессах при помощи моделей с фиктивными переменными.

5.2. Учебно-тематический план

заочная форма обучения, 2018 г.

№ п/п	Наименование тем(разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельна яработа	
			Общая, в т.ч.	Лекции	Семинары, практические занятия	Занятия в интерактивных формах		
1.	Моделирование инвестиционно-финансовых решений	17	2,5	0,5	2	1	14,5	Опрос, обсуждение результатов
2.	Модели управления проектами	19	2,5	0,5	2	1	16,5	Опрос, обсуждение результатов
3.	Моделирование стратегических взаимодействий	18	3	1	2	1	15	Опрос, обсуждение результатов
4.	Модели принятия решений о состоянии предприятия	20	3	1	2	1	17	Опрос, обсуждение результатов
5.	Модели временных рядов и прогнозирование их уровней	17	2,5	0,5	2	1	14,5	Практическое занятие в активной форме. Решение задач.

6.	Модели множественной регрессии	17	2,5	0,5	2	1	14,5	Практическое занятие в активной форме. Решение задач.
	В целом по дисциплине	108	16	4	12	6	92	Контрольная работа
	Итого в %					37,5%		

5.3. Содержание семинаров, 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**
Моделирование инвестиционно-финансовых решений	*Практическое занятие № 1* Модели синхронного инвестиционно-финансового планирования *Рекомендуемые источники: 8.4.*	Групповое занятие в аудитории.
Модели управления проектами	*Практическое занятие № 2* Построение сетевой модели проекта. Оптимальное распределение ресурсов в сети *Рекомендуемые источники: 8.4.*	Групповое занятие в аудитории.
Моделирование стратегических взаимодействий	*Практическое занятие № 3* Позиционные игры с совершенной и несовершенной информацией *Рекомендуемые источники: 8.3.*	Групповое занятие в аудитории.
Модели принятия решений о состоянии предприятия	*Практическое занятие № 4* Алгоритмы распознавания состояний предприятия *Рекомендуемые источники: 8.9.*	Групповое занятие в аудитории.
Модели временных рядов и прогнозирование их уровней	*Практическое занятие № 5* Моделирование трендсезонных, сезонных и периодических колебаний. Построение прогнозов социально-экономических процессов *Рекомендуемые источники: 8.1.*	Групповое занятие в аудитории.
Модели множественной регрессии	*Практическое занятие № 6* Отбор факторов модели множественной регрессии. Оценка качества и адекватности регрессионной модели *Рекомендуемые источники: 8.1.*	Групповое занятие в аудитории.

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

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

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Моделирование инвестиционно-финансовых решений	Многоступенчатая многопериодическая модель синхронизации инвестиционного и финансового планирования.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Модели управления проектами	Построение оптимальной организационной структуры проекта.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Моделирование стратегических взаимодействий	Совершенное равновесие по Байесу.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Модели принятия решений о состоянии предприятия	Диагностика состояния предприятия в динамике.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Модели временных рядов и прогнозирование их уровней	Экстраполяция тенденций развития финансово экономических показателей с использованием кривых роста.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Модели множественной регрессии	Учет структурных изменений в экономических процессах при помощи моделей с фиктивными переменными.	Работа с учебной литературой. 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

Примерный перечень вопросов к контрольной работе

1. Одноперiодическая модель синхронизации инвестиционно-финансового планирования.
2. Одноступенчатая многопериодическая модель инвестиционно-финансового планирования.
3. Построение сетевой модели управления проектом.
4. Расчет временных параметров без учета ресурсных ограничений.
5. Методы оптимального распределения ресурсов в сетевой модели проекта.
6. Позиционная игра с совершенной информацией. Метод обратной индукции.
7. Совершенное равновесие по Нэшу в позиционной игре с несовершенной информацией.
8. Многомерное распознавание состояний предприятия.
9. Процедуры аналитического выравнивания временного ряда.
10. Точечные и интервальные прогнозы уровней временного ряда.
11. Отбор факторов при построении уравнения множественной регрессии.
12. Тесты на проверку гомоскедастичности, автокорреляции, нормальности возмущений.
13. Оценка адекватности и точности модели.

Примеры заданий контрольной работы

Задание 1

Постройте одноперiодическую модель синхронизации инвестиционного и финансового планирования и найдите решение соответствующей задачи.

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	B_1	B_2	B_3	
a_{i0}	-48	-92	-90	-84	-95	62	88	80	b_{j0}
a_{i1}	64	112	108	103	116	-78	-94	-90	b_{j1}

Допустимо долевое владение инвестиционными объектами. Целевая функция – стоимость инвестиционных объектов (сальдо инвестиционных поступлений и выплат по кредитам).

Задание 2

Производители игровых приставок, компания Aи компания B,должны решить, с какой продукцией выходить на рынок в новом году. У них две альтернативы: разработать принципиально новую модель, что стоит 18 млн долларов; модернизировать существующую, что стоит 6 млн долларов. Модель должна быть готова к показу на ежегодной выставке электронной продукции. После выставки производители должны определить цену своей продукции: высокую ($ 350) или низкую ($ 250).Производственные издержки по выпуску одной приставки (и новой, и модернизированной) равны $ 110. Прогнозируемая суммарная емкость рынка игровых приставок – 1 300 000 штук. Рынок делится в следующих пропорциях:

1/1, если оба продукта одинаковы по качеству (оба новые, или оба модернизированные) и цене, или один продукт модернизированный и дешевый, а второй – новый и дорогой;

1/3, если цены равны, и первый продукт модернизированный, а второй новый, или оба продукта одинаковы, но первый дорогой, а второй дешевый;

1/11, если первый продукт модернизированный и дорогой, а второй новый и дешевый.

Найдите равновесные ситуации в игре.

Задание 3

Таблица содержит данные о торгах на ММВБ-РТС акций ПАО «Лукойл» и индексе MICEX: Y_t – цена акции, X_t – рыночный индекс MICEX.

t	Y_t	X_t	t	Y_t	X_t
1	2056,3	1510,82	13	2593,8	1623
2	2023	1511,69	14	2998,5	1706,29
3	2067,6	1518,12	15	3297,7	1848,13
4	1970,3	1410,98	16	3099,5	1825,74
5	1982	1388	17	2850,1	1712,87
6	2005,3	1456,66	18	2712	1734,33
7	2163,8	1519,04	19	2617	1679,41

8	2143	1531,99	20	2537,6	1669
9	2108,7	1469,4	21	2584,3	1733,17
10	2199	1483,6	22	2542,5	1740,22
11	2120	1488,47	23	2429,1	1746,67
12	2331,6	1548,12	24	2664,5	1873,53

1) Оцените параметры модели $Y_t = a + bX_t + e_t$ с помощью процедуры Хилдрета-Лу, предполагая автокорреляцию случайных остатков первого порядка.
2) Проверьте адекватность модифицированной модели.
3) Запишите оценённую модель в стандартной форме и дайте характеристику её качества с помощью F-теста.

Критерии бальной оценки различных форм текущего контроля успеваемости

Критерии бальной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержится в соответствующих методических рекомендациях Департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий.

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

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

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

Код компетенций	Наименование компетенции	Примеры заданий для оценки индикаторов достижения компетенций
ПКН-2	Способность применять со-	**1. Разрабатывает методы, техники и инструмента-**

временные методы и техники сбора, обработки и анализа данных, а также определения и прогнозирования основных социально-экономических показателей объектов управления

рий для анализа и прогнозирования тенденций и социально-экономических показателей

Задание 1

В таблице приведены наблюдения переменных Y, X_1,X_2, X_3.

Y	X_1	X_2	X_3
0,944	5 195 920	81,6	65702
0,935	23 781 170	82,4	45937
0,930	8 286 980	83,0	59536
0,923	5 676 000	80,2	45996
0,922	16 936 520	81,6	48259
0,916	81 413 150	80,9	46394
0,916	4 640 700	80,9	49377
0,915	321 418 820	79,1	54398
0,913	35 851 770	82,0	45025
0,913	4 595 700	81,8	37712
0,912	5 535 000	83,0	83689
0,910	7 305 700	84,0	55347
0,907	9 798 870	82,2	45298
0,907	65 138 230	80,7	40217
0,899	330 820	82,6	43993

Y Индекс человеческого развития

X_1 Численность населения, чел.

X_2 Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет

X_3 Валовый внутренний продукт (ВВП) на душу населения, долл.

1) Постройте спецификацию модели множественной регрессии, оцените параметры модели с помощью МНК, проверьте значимость оценок параметров и качество модели в целом.
2) Проверьте адекватность модели.
3) Запишите оцененную модель в стандартной форме.

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

Задание 2

Диагностика кризисного состояния исследуемого банка в сопоставлении с преуспевающими(S_1)банками $X_1^{(1)}$, $X_2^{(1)}$, $X_3^{(1)}$, $X_4^{(1)}$ и банками$X_1^{(2)}$, $X_2^{(2)}$, $X_3^{(2)}$, $X_4^{(2)}$, $X_5^{(2)}$, находящимися в кризисном состоянии (S_2). Для диагностики состояния банка воспользуйтесь следующими показателями: 1) сумма собственных и привлеченных средств банка; 2) коэффициент общей ликвидности; 3) рентабельность собственного капитала.

3. Владеет способностью анализировать проблемы

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>

финансово-экономического состояния организаций и прогнозировать их последствия

Задание 3
Диагностика состояния исследуемого предприятия в сопоставлении с преуспевающими(S_1)предприятиями $X_1^{(1)}$, $X_2^{(1)}$, $X_3^{(1)}$, $X_4^{(1)}$ и предприятиями, $X_1^{(2)}$, $X_2^{(2)}$, $X_3^{(2)}$, $X_4^{(2)}$, $X_5^{(2)}$, находящимися в кризисном состоянии (S_2). Для диагностики состояния предприятия воспользуйтесь следующими показателями: 1) работающие активы; 2) ликвидные активы; 3) суммарные обязательства.

4. Применяет интеллектуальные информационные технологии для повышения эффективности управления знаниями
Задание 4
С использованиемплатформы MicrosoftAzureна основе доступных данных о преуспевающих предприятиях и предприятиях, находящихся в кризисном состоянии, проведите диагностику состояния исследуемого предприятия. Воспользуйтесь следующими показателями: 1) сумма активов; 2) сумма обязательств; 3) прибыль.

</td>
</tr>
<tr>
<td>УК-6</td>
<td>Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</td>
<td>

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.

Задание 1
На основе сетевой модели и информации о длительности выполнения работ требуется произвести расчет временных параметров сети в табличной форме и построить диаграмму Гантта.

<table>
<tr><td>i</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td></tr>
<tr><td>j</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr>
<tr><td>t_{ij}</td><td>3</td><td>5</td><td>2</td><td>6</td><td>4</td><td>7</td><td>1</td><td>4</td><td>5</td><td>8</td><td>6</td><td>9</td><td>6</td><td>7</td></tr>
</table>

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

Задание 2
На основе сетевой модели, информации о длительности выполнения работ сети и интенсивности использования ресурсов (ИПР) этими работами составьте план-график выполнения всего комплекса работ в условиях ресурсного ограничения $R = 13$.

</td>
</tr>
</table>

i-j	1-2	1-3	2-4	2-5	3-4	3-6	4-5	5-7	6-7
t_{ij}	12	10	18	14	15	17	13	12	14
ИПР$_{ij}$	3	8	6	4	5	7	6	4	8

Примеры типовых контрольных заданий

Задание 2

Небольшая фирма (игрок ***A***) намерена сбыть партию товара на одном из двух рынков, контролируемых другой, более крупной фирмой (игрок ***B***). Для этого фирма ***A*** готова сделать на одном из рынков соответствующие приготовления (например, развернуть рекламную кампанию). Господствующая на рынках фирма ***B*** может попытаться воспрепятствовать этому, приняв на одном из рынков предупредительные меры. Не встречая противодействия на рынке, фирма ***A*** захватывает его; при наличии препятствий – терпит поражение. Будем считать для определённости, что проникновение фирмы ***A*** 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 ***A*** 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 ***B*** избавит от конкурента. Поражение фирмы ***A*** на втором рынке принесёт ей проигрыш – (выигрыш −1).

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

У фирмы ***A*** две стратегии:

A$_1$ – выбор первого рынка;

A$_2$ – выбор второго рынка.

Стратегии фирмы :

$\boldsymbol{B}_1$ – защита первого рынка;

$\boldsymbol{B}_2$ – защита второго рынка.

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

Задание 2

Коммерческий банк запускает новую программу кредитования. Программа будет действовать в течение $m = 8$ месяцев. Под реализацию программы выделено $Q =$ 3,3 млн руб. Кредиты будут выдаваться на срок k месяцев, $k = 1{,}6$. Годовые ставки R_k по кредитам:

R_1	R_6
0,12	0,08

Постройте модель оптимизации программы кредитования при заданных условиях и решите соответствующую задачу.

Задание 3

Три крупных универмага[3] (BigGiant, Titanи Frieda's) планируют открыть филиал в одном из двух новых торговых центров в районе Бостона. Торговый центр UrbanMallне очень большой и может вместить максимум два универмага в качестве «якорей», но зато он расположен рядом с крупным богатым населенным пунктом. Торговый центр RuralMallнаходится дальше, в сельской сравнительно бедной местности и может вместить три якорных магазина. Ни один из трех универмагов не хочет открывать филиалы в обоих торговых центрах, потому что их сегменты покупателей частично пересекаются, а значит, размещение филиалов в обоих торговых центрах будет означать конкуренцию с самим собой. Каждый универмаг склонен работать в торговом центре вместе с одним или несколькими универмагами, а несколькими универмагами, а не в одиночку, поскольку такой торговый центр привлекает намного больше покупателей, что увеличивает прибыль каждого ма-

[3]*Диксит А.*

газина. Кроме того, каждый универмаг предпочитает UrbanMallиз-за более богатого контингента покупателей. Каждый универмаг должен выбрать между попыткой получить торговую площадь в UrbanMall (зная, что в случае неудачи можно попробовать побороться за место в RuralMall) и ее получением в RuralMallсразу же (даже не пробуя попасть в UrbanMall).

Универмаги так ранжируют пять возможных исходов этой игры: 5 (лучший исход) – в торговом центре UrbanMallвместе с другим универмагом; 4 – в торговом центре RuralMallвместе с еще одним или двумя универмагами; 3 – один в UrbanMall; 2 –один в RuralMall; 1 (худший исход) – один в RuralMallпосле неудачной борьбы за место в UrbanMall, тогда как другие магазины уже получили лучшие якорные места в UrbanMall.

Поскольку в этих трех магазинах различные системы управления, они с разной скоростью готовят необходимые документы для получения торговой площади в новом торговом центре. В Frieda’sc этим справляются быстрее всех, затем следует BigGiant и наконец Titan, в котором процесс подготовки плана размещения филиала наименее эффективен. После подачи ими заявок на предоставление торговой площади торговый центр решает, какие универмаги выбрать. Учитывая узнаваемость названий BigGiantи Titanсреди потенциальных покупателей, торговый центр выберет либо одного из них, либо обоих, прежде чем рассматривать запрос Frieda’s. Следовательно, Frieda’sне получит одну из торговых площадей в UrbanMall, если все три универмага подадут на них заявки; так будет даже в случае, если Frieda’sпервым сделает свой ход.

Нарисуйте дерево игры с размещением универмагов в торговом центре. Решите игру методом обратной индукции. Опишите это равновесие с помощью полных стратегий, применяемых всеми универмагами.

Задание 4

В представленной таблице приведены поквартальные данные об инвестиционных расходах I_t с 2012-го по 2016-й годы.

Период	I_t, млрд руб.	Период	I_t, млрд руб.
2012 (I кв.)	9	2014 (III кв.)	18
2012 (II кв.)	10	2014 (IV кв.)	18
2012 (III кв.)	9	2015 (I кв.)	20
2012 (IV кв.)	11	2015 (II кв.)	21
2013 (I кв.)	10	2015 (III кв.)	24
2013 (II кв.)	12	2015 (IV кв.)	26
2013 (III кв.)	13	2016 (I кв.)	24
2013 (IV кв.)	14	2016 (II кв.)	25
2014 (I кв.)	14	2016 (III кв.)	26
2014 (II кв.)	17		

Задание:

1) Оцените параметры аддитивной модели (моделей тренда и сезонной составляющей) временного ряда инвестиционных расходов.
2) Оцените качество моделей тренда и сезонной составляющей.

Теоретические вопросы для подготовки к экзамену

1. Модели синхронизации системы инвестиционного и финансового планирования: однопериодическая модель, одноступенчатая многопериодическая модель.
2. Многоступенчатая многопериодическая модель синхронизации инвестиционного и финансового планирования.
3. Основные понятия и элементы сетевой модели управления проектом.
4. Алгоритм расчета временных параметров сети без учета ресурсных ограничений.
5. Последовательный метод распределения ресурсов в сети.
6. Построение оптимальной организационной структуры проекта.
7. Дерево позиционной игры. Информационное множество. Игры с совершенной памятью.
8. Игры с совершеннойинформацией и несовершенной информацией.Метод обратной индукции.
9. Совершенное равновесие по Нэшу.
10. Совершенное равновесие по Байесу.
11. Оптимальные алгоритмы принятия решений о состоянии предприятия.

12. Одномерное распознавание состояний предприятия.
13. Многомерное распознавание состояний предприятия.
14. Диагностика кризисного состояния предприятия с оценкой ее гарантированной достоверности.
15. Диагностика состояния предприятия в динамике.
16. Структура и особенности временных рядов экономических показателей.
17. Моделирование трендсезонных, сезонных и периодических колебаний.
18. Методы обнаружения и устранения аномальных наблюдений во временных рядах.
19. Процедуры аналитического выравнивания временного ряда.
20. Автокорреляционная функция.
21. Точечные и интервальные прогнозы уровней временного ряда.
22. Экстраполяция тенденций развития финансово экономических показателей с использованием кривых роста.
23. Спецификация модели. Отбор факторов при построении уравнения множественной регрессии.
24. Мультиколлинеарность, тестирование, методы устранения.
25. Оценка качества регрессионных модели.
26. Тестирование модели на гомоскедастичность возмущений.
27. Тестирование модели на некоррелированность возмущений.
28. Тестирование модели на нормальность возмущений.
29. Оценка параметров модели в условиях гетероскедастичности возмущений.
30. Оценка параметров модели в условиях автокорреляции возмущений.
31. Оценка точности и адекватности модели.
32. Учет структурных изменений в экономических процессах при помощи моделей с фиктивными переменными.

Пример экзаменационного билета

Дисциплина «Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте»

Направление подготовки: 38.04.02 Менеджмент

Направленность программы магистратуры:_____

Учебный 20___/20____ год, ___ модуль

Экзаменационный билет №

1. Структура и особенности временных рядов экономических показателей. (15 баллов)

2. Задача: Компания рассматривает вопрос о приобретении инвестиционных объектов из пяти доступных: $A_1, A_2, \dots, A_5$. Компания имеет возможность обратиться в три банка для получения кредитов: B_1, B_2, B_3. Платежи, характеризующие инвестиционные объекты $A_1, A_2, \dots, A_5$, и источники финансирования B_1, B_2, B_3, приходятся на начало $t = 0$ и конец $t = 1$ периода планирования ($a_{i0}, a_{i1}, b_{j0}, b_{j1}$):

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	B_1	B_2	B_3	
a_{i0}	-48	-65	-102	-85	-64	112	135	154	b_{j0}
a_{i1}	58	75	106	98	74	-130	-151	-174	b_{j1}

Допустимо долевое владение инвестиционными объектами. Для приобретения инвестиционных объектов должно привлекаться денежных средств столько, сколько необходимо. Целевая функция – стоимость инвестиционных объектов (сальдо инвестиционных поступлений и выплат по кредитам).

Постройте математическую модель задачи с использованием конкретных количественных значений параметров, указанных в таблице. – (15 баллов)

Найдите оптимальный план приобретения инвестиционных объектов и использования доступных источников финансирования, а также соответствующую плану стоимость объектов. Задачу решите в MSExcel. – (15 баллов)

3. Задача. В таблице приведены поквартальные данные об инвестиционных расходах I_t с 2012-го по 2016-й годы.

Период	I_t, млрд руб.	Период	I_t, млрд руб.
2012 (I кв.)	9	2014 (III кв.)	18
2012 (II кв.)	10	2014 (IV кв.)	18
2012 (III кв.)	9	2015 (I кв.)	20
2012 (IV кв.)	11	2015 (II кв.)	21
2013 (I кв.)	10	2015 (III кв.)	24
2013 (II кв.)	12	2015 (IV кв.)	26
2013 (III кв.)	13	2016 (I кв.)	24
2013 (IV кв.)	14	2016 (II кв.)	25
2014 (I кв.)	14	2016 (III кв.)	26
2014 (II кв.)	17		

1) Оцените параметры аддитивной модели (моделей тренда и сезонной составляющей) временного ряда инвестиционных расходов.
2) Оцените качество моделей тренда и сезонной составляющей.

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

Основная литература:

1. Васильева, Л.Н. Моделирование микроэкономических процессов и систем : учебник / Васильева Л.Н., Деева Е.А. — Москва : КноРус, 2016. — 392 с. — ISBN 978-5-406-02084-5. — URL: https://book.ru/book/920556 (дата обращения: 12.11.2020). — Текст : электронный.
2. Дубина И.Н. Основы теории экономических игр: учебное пособие/ И.Н. Дубина. – Москва: КНОРУС, 2019. – 208 с. – ЭБС Book.ru. – URL: https://www.book.ru/book/932620(дата обращения: 05.11.2019). - Текст: электронный.
3. Михалева М.Ю. Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте: учебное пособие / М.Ю. Михалева, И.В.Орлова. – Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. –ЭБС Znanium.com. - URL: http://znanium.com/catalog/product/948489(дата обращения: 05.11.2019). - Текст: электронный.
4. Михалева М.Ю. Практикум по дисциплине «Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте» / М.Ю. Михалева, И.В.Орлова. - Москва: Финансовый университет, Департамент анализа данных, принятия решений и финансовых технологий, 2018. – 213 с. – ИОП Финуниверситета. - URL: https://portal.fa.ru/Files/Data/fe05984c-32da-4b53-9efc-f6fc1ec51bb1/Pract_Matmodelir_mMen_18.pdf(дата обращения: 05.11.2019). - Текст: электронный.

Дополнительная литература:

5. *Бабешко Л.О.* Эконометрика и эконометрическое моделирование: учебник / Л.О.Бабешко, М.Г.Бич, И.В.Орлова. – Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. – 385 с. - ЭБС Znanium.com. - URL:

http://znanium.com/catalog/product/1029152 (дата обращения: 05.11.2019). - Текст: электронный.

6. Лукьянов, Б.В. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебное пособие / Лукьянов Б.В. и др. — Москва : Русайнс, 2016. — 163 с. — ISBN 978-5-4365-0939-6. — URL: https://book.ru/book/920453 (дата обращения: 12.11.2020). — Текст : электронный.
7. Гринева, Н.В. Моделирование долгосрочного социально-экономического развития России : монография / Гринева Н.В., Абдикеев Н.М., Пащенко Ф.Ф., Гусев В.Б., Иванюк В.А., Кузнецов Н.В. — Москва : Русайнс, 2017. — 216 с. — ISBN 978-5-4365-2226-5. — URL: https://book.ru/book/927985 (дата обращения: 12.11.2020). — Текст : электронный.
8. ГармашА.Н. 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. – Москва: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - ЭБС Znanium.com. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=359350 **(**дата обращения: 05.11.2019). - Текст: электронный.

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

1. Библиотечно-информационный комплекс Финуниверситета (электронная библиотека, ресурсы на русском языке): http://www.library.fa.ru/res_mainres.asp?cat=rus
2. Библиотечно-информационный комплекс Финуниверситета (электронная библиотека, ресурсы на иностранных языках): http://www.library.fa.ru/res_mainres.asp?cat=en
3. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) http://elib.fa.ru/ (http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf)

4. Электронно-библиотечная система BOOK.RU http://www.book.ru
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» http://biblioclub.ru/
6. Электронно-библиотечная система Znaniumhttp://www.znanium.com
7. «Деловая онлайн библиотека» издательства «Альпина Паблишер» http://lib.alpinadigital.ru/en/library
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» https://e.lanbook.com/
9. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru/
10. Научная электронная библиотека eLibrary.ru http://elibrary.ru

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в соответствии с тематическим планом. Работа над конспектами лекций предполагает последующую их доработку. Вопросы, не в полной мере раскрытые на лекции, и оставленные на самостоятельное изучение студентам, следует разрешать, привлекая рекомендованную преподавателем литературу. В процессе доработки конспекта лекции знания по дисциплине, как правило, углубляются, расширяются и закрепляются. При работе с рекомендованной литературой желательно вести записи. Информацию целесообразно конспектировать, систематизируя новые знания при помощи построения логических цепочек с причинно-следственной связью. Рекомендуется полностью прорабатывать материал лекции до проведения следующего занятия с тем, чтобы иметь возможность обсудить с преподавателем пройденный материал и задать дополнительные вопросы по теме.

На практических занятиях работа ведется с использованием методических указаний по решению задач, примерами решения, а также с кейсами, разработанными на основе фактического материала. Подготовка к практиче-

ским занятиям является обязательной и предполагает работу с учебной и методической литературой.

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

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:
1.Windows, MicrosoftOffice;
2.Антивирус ESETEndpointSecurity.
11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:
1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» – http://www.skrin.ru/
11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации: не предусмотрены.

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

Практические занятия по дисциплине «Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте» проводятся в компьютерном классе.