

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

ИНСТИТУТ ОТРАСЛЕВОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Факультет экономики недвижимости

**Кафедра Управления недвижимостью, проблем землепользования и
ЖКХ**

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры управления
недвижимостью, проблем
землепользования и ЖКХ

Протокол от «4» сентября 2017 г.

№ 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.6.1.Математические методы в теории управления и
оценки недвижимости**

по направлению подготовки

38.04.02 Менеджмент

Направленность (профиль): Девелопмент недвижимости

Квалификация: Магистр

Форма обучения

Очно-заочная

Год набора - 2018

Москва, 2017г.

Автор(ы)–составитель(и):

доцент, кандидат технических наук, доцент А.Р. Урубков

Заведующий кафедрой д.э.н. Богомольный Е.И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
 - 6.1. Основная литература
 - 6.2. Дополнительная литература
 - 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
 - 6.4. Нормативные правовые документы
 - 6.5. Интернет-ресурсы
 - 6.6. Иные источники
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

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

1.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.6.1. «Математические методы в теории управления и оценки недвижимости» обеспечивает овладение следующими профессиональными компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-1	Способность управлять организациями, подразделениями, группами (командами) сотрудников, проектами и сетями	ПК-1.2	Способность управления при эксплуатации объектов недвижимости, организации и проведении работ, обеспечивающих сохранность жилых зданий всех форм собственности в течение нормативного срока его службы, комфортные и безопасные условия проживания граждан, способность применять математические методы при принятии решений, понимание основ проектного менеджмента

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
ПС-16.009	ПК-1.2	на уровне знаний: методов оценки коммерческих рисков; методики составления бизнес-планов; методики и технологии мониторинга, анализа и прогнозирования рынка объектов недвижимости; виды стоимости, понимать цели и задачи оценки;

		<p>на уровне умений: проводить анализ рыночных и специфических рисков, использовать его результаты для принятия управленческих решений; анализировать и прогнозировать ситуацию на рынке недвижимости; определять наиболее эффективный вариант использования объекта недвижимости</p> <p>на уровне навыков: применения методов анализа результатов финансово-хозяйственной и производственной деятельности строительной организации и управляющей компании; навыками анализа рынка недвижимости; оценки рисков строительства объектов недвижимости; обобщения полученных результатов и применения на практике;</p>
--	--	--

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.6.1. «Математические методы в теории управления и оценки недвижимости» относится к дисциплинам раздела вариативной части, дисциплина по выбору.

Усвоение материала обеспечивается сочетанием аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов, знакомством со специальной литературой. Основным видом учебных занятий по дисциплине являются практические занятия и тренинги. Практические занятия проводятся в виде семинаров, тренингов на компьютерах, группового обсуждения результатов исследований, а также использования кейсов. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра - в 4 семестре.

По дисциплине осуществляется текущий (в виде выполнения промежуточных контрольных заданий) и итоговый контроль в форме зачета.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Математические методы исследования в маркетинге», являются: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», изученные на бакалавриате.

Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах – 2, количество академических часов 72 часа.

Объем дисциплины

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины (модуля), час.	
	Всего	Семестр (триместр), курс ³
		4
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	24	24
лекционного типа (Л)	8	8

лабораторные работы (практикумы) (ЛР)			
практического (семинарского) типа (ПЗ)		16	16
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		48	48
Промежуточная аттестация	форма	3	3
	час.		
Общая трудоемкость (час. / з.е.)		72/2	72/2

3. Содержание и структура дисциплины

Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.				СР	Форма текущего контроля успеваемости ⁴ , промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				
			Л	ЛР	ПЗ		
Тема 1	Базовые понятия и определения	10	2		2	6	О, Т
Тема 2	Методы и модели эконометрики.	10	2		2	6	О, Т
Тема 3	Факторный анализ.	8			2	6	О, Т, КР
Тема 4	Построение многофакторных эконометрических моделей.	8			2	6	О, Т, КР, Д
Тема 5	Задачи и модели оптимизации. Базовые модели линейного программирования.	10	2		2	6	О, Т
Тема 6	Типовые модели и задачи линейного программирования.	8			2	6	О, Т, КР, Д
Тема 7	Типовые модели и задачи транспортного и распределительного типа.	8			2	6	О, Т, КР
Тема 8	Модели принятия решений в условиях риска и неопределенности	10	2		2	6	О, Т
Промежуточная аттестация							Зачет
Всего:		108	8		16	48	

Примечание: 4 – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР), коллоквиум (К), эссе (Э), реферат (Р), диспут (Д) и др.

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
Тема 1	Базовые понятия и определения	Методы и модели исследования операций. Показатели эффективности операции, критерии. Моделирование, математическая модель. Задачи анализа и задачи оптимизации. Типы задач математического программирования. Особенности применение математических методов и моделей в управлении и оценке недвижимости.
Тема 2	Методы и модели эконометрики.	Требования к статистической информации и выборке. Основные этапы эконометрических исследований. Первичный анализ данных. Вычисление числовых характеристик. Метод группировки
Тема 3	Факторный анализ.	Выявление взаимосвязей между экономическими показателями. Методы и инструменты – корреляционный анализ, аппроксимация зависимостей, парная регрессия, тренды.
Тема 4	Построение многофакторных эконометрических моделей.	Алгоритмы построения многофакторных зависимостей, допущения, лежащие в основе регрессионного анализа. Оценка качества моделей.
Тема 5	Задачи и модели оптимизации. Базовые модели линейного программирования.	Задача о планировании производственной программы. Задача об оптимальной корзине продуктов. Формы записи задач линейного программирования.
Тема 6	Типовые модели и задачи линейного программирования.	Задача об оптимальной производственной программе предприятия. Задача об оптимальном плане загрузки оборудования. Задача об оптимальном плане аренды. Задача об оптимальном плане привлечения инвесторов.
Тема 7	Типовые модели и задачи транспортного и распределительного типа.	Транспортная задача и ее модификации. Задача оптимального распределения бригад по объектам. Задача оптимального распределения рабочих по операциям. Задача выбора инвестиционных проектов в условиях ограниченных финансовых ресурсов. Задача оптимального выбора объектов для инвестирования. Оптимизация инвестиционного портфеля.
Тема 8	Модели принятия решений в условиях риска и неопределенности	Три класса моделей принятия решений. Понятие риска. Оценка и анализ рисков на основе вероятностных моделей. Модели принятия решений в условиях неопределенности.

4. Материалы текущего контроля успеваемости и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.ДВ.6.1. «Математические методы в теории управления и оценки недвижимости» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

при проведении занятий лекционного типа:

- лекция-визуализация, проблемная лекция;

при проведении занятий семинарского типа:

- практические задания;
- дискуссии;
- эссе;
- подготовка презентаций;
- подготовка докладов с использованием презентаций;

4.1.2. Зачет в виде тестирования.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Базовые понятия и определения Методы и модели исследования операций. Показатели эффективности операции, критерии. Моделирование, математическая модель. Задачи анализа и задачи оптимизации. Типы задач математического программирования. Особенности применения математических методов и моделей в управлении и оценке недвижимости.
2	Методы и модели эконометрики. Требования к статистической информации и выборке. Основные этапы эконометрических исследований. Первичный анализ данных. Вычисление числовых характеристик. Метод группировки.
3	Факторный анализ. Выявление взаимосвязей между экономическими показателями. Методы и инструменты – корреляционный анализ, аппроксимация зависимостей, парная регрессия, тренды.
4	Построение многофакторных эконометрических моделей. Алгоритмы построения многофакторных зависимостей, допущения, лежащие в основе регрессионного анализа. Оценка качества моделей.
5	Задачи и модели оптимизации. Базовые модели линейного программирования. Задача о планировании производственной программы. Задача об оптимальной корзине продуктов. Формы записи задач линейного программирования.
6	Типовые модели и задачи линейного программирования. Задача об оптимальной производственной программе предприятия. Задача об оптимальном плане загрузки оборудования. Задача об оптимальном плане аренды. Задача об оптимальном плане привлечения инвесторов.
7	Типовые модели и задачи транспортного и распределительного типа. Транспортная задача и ее модификации. Задача оптимального распределения бригад по объектам. Задача оптимального распределения рабочих по операциям. Задача выбора инвестиционных проектов в условиях ограниченных финансовых ресурсов. Задача оптимального выбора объектов для инвестирования. Оптимизация инвестиционного портфеля.
8	Модели принятия решений в условиях риска и неопределенности Три класса моделей принятия решений. Понятие риска. Оценка и анализ рисков на основе вероятностных моделей. Модели принятия решений в условиях неопределенности.
	Итого:

Вопросы для самопроверки

1. Понятие о генеральной и выборочной совокупности объектов. Метод группировки выборочных данных. Построение вариационного ряда (эмпирического закона

- распределения) на основе выборочных данных. Гистограмма и ее содержательный смысл.
2. Выборочное среднее и выборочная дисперсия, как оценки математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины (формулы вычисления на основе выборочных данных). Выборочный коэффициент корреляции.
 3. Линейная регрессия. Постановка задачи построения многофакторных регрессионных моделей на основе статистических данных.
 4. Оценка качества регрессионных моделей на основе доверительных интервалов для коэффициентов модели, доверительного интервала для рассчитываемых по модели значений зависимой переменной, на основе остаточной дисперсии.
 5. Методы и модели оптимизации
 6. Показатели эффективности, критерии
 7. Моделирование, математическая модель
 8. Типы задач математического программирования
 9. Задача о планировании производственной программы предприятия
 10. Задача об оптимальной корзине продуктов (задача о диете)
 11. Формы записи задач линейного программирования
 12. Геометрическое представление области допустимых решений в задаче с двумя переменными
 13. Геометрическое представление целевой функции в задаче линейного программирования с двумя переменными
 14. Решение задач линейного программирования графоаналитическим методом
 15. Особенности решения задач линейного программирования в зависимости от области допустимых решений и целевой функции
 16. Сведения о симплекс методе
 17. Необходимость анализа оптимальных решений.
 18. Анализ устойчивости оптимальных решений к изменению коэффициентов целевой функции.
 19. Анализ чувствительности оптимальных решений к изменениям в ограничениях.
 20. Двойственность задач линейного программирования.
 21. Назначение и особенности применения надстройки «Поиск решения» MS Excel.
 22. Ввод информации о модели линейного программирования в надстройку «Поиск решения».
 23. Решение задач линейного программирования с помощью надстройки «Поиск решения».
 24. Анализ оптимальных решений с помощью надстройки «Поиск решения».
 25. Отчеты надстройки «Поиск решения».
 26. Задачи об оптимальной производственной программе предприятия
 27. Задача об оптимальном плане аренды складских помещений
 28. Задача об оптимальном плане привлечения соинвесторов
 29. Транспортные модели линейного программирования
 30. Замкнутая транспортная задача линейного программирования
 31. Незамкнутая транспортная задача с избытком
 32. Незамкнутая транспортная задача с дефицитом (оптимизация плана перевозок металлолома)
 33. Задача оптимального распределения бригад по объектам
 34. Задача оптимального распределения рабочих по операциям
 35. Задача выбора инвестиционных проектов в условиях ограниченных финансовых ресурсов
 36. Задача оптимального выбора объектов для инвестирования
 37. Оптимизация инвестиционного портфеля

38. Задачи оптимизации расписаний
39. Три класса моделей принятия решений
40. Определение риска
41. Оценка и анализ рисков на основе вероятностных моделей
42. Модели принятия решений в условиях риска. Критерий ожидаемого дохода
43. Модели принятия решений в условиях неопределенности. Типы применяемых критериев, их особенности.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-1	Способность управлять организациями, подразделениями, группами (командами) сотрудников, проектами и сетями	ПК-1.2	Способность управления при эксплуатации объектов недвижимости, организации и проведении работ, обеспечивающих сохранность жилых зданий всех форм собственности в течение нормативного срока его службы, комфортные и безопасные условия проживания граждан, способность применять математические методы при принятии решений, понимание основ проектного менеджмента

4.3.2 Типовые оценочные средства

Вопросы теста к зачету

1. Понятие о генеральной и выборочной совокупности объектов. Метод группировки выборочных данных. Построение вариационного ряда (эмпирического закона распределения) на основе выборочных данных. Гистограмма и ее содержательный смысл.
2. Выборочное среднее и выборочная дисперсия, как оценки математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины

(формулы вычисления на основе выборочных данных). Выборочный коэффициент корреляции.

3. Линейная регрессия. Постановка задачи построения многофакторных регрессионных моделей на основе статистических данных.
4. Оценка качества регрессионных моделей на основе доверительных интервалов для коэффициентов модели, доверительного интервала для рассчитываемых по модели значений зависимой переменной, на основе остаточной дисперсии.
5. Методы и модели оптимизации
6. Показатели эффективности, критерии
7. Моделирование, математическая модель
8. Типы задач математического программирования
9. Задача о планировании производственной программы предприятия
10. Задача об оптимальной корзине продуктов (задача о диете)
11. Формы записи задач линейного программирования
12. Геометрическое представление области допустимых решений в задаче с двумя переменными
13. Геометрическое представление целевой функции в задаче линейного программирования с двумя переменными
14. Решение задач линейного программирования графоаналитическим методом
15. Особенности решения задач линейного программирования в зависимости от области допустимых решений и целевой функции
16. Сведения о симплекс методе
17. Необходимость анализа оптимальных решений.
18. Анализ устойчивости оптимальных решений к изменению коэффициентов целевой функции.
19. Анализ чувствительности оптимальных решений к изменениям в ограничениях.
20. Двойственность задач линейного программирования.
21. Назначение и особенности применения надстройки «Поиск решения» MS Excel.
22. Ввод информации о модели линейного программирования в надстройку «Поиск решения».
23. Решение задач линейного программирования с помощью надстройки «Поиск решения».
24. Анализ оптимальных решений с помощью надстройки «Поиск решения».
25. Отчеты надстройки «Поиск решения».
26. Задачи об оптимальной производственной программе предприятия
27. Задача об оптимальном плане аренды складских помещений
28. Задача об оптимальном плане привлечения соинвесторов
29. Транспортные модели линейного программирования
30. Замкнутая транспортная задача линейного программирования
31. Незамкнутая транспортная задача с избытком
32. Незамкнутая транспортная задача с дефицитом (оптимизация плана перевозок металлолома)
33. Задача оптимального распределения бригад по объектам
34. Задача оптимального распределения рабочих по операциям
35. Задача выбора инвестиционных проектов в условиях ограниченных финансовых ресурсов
36. Задача оптимального выбора объектов для инвестирования
37. Оптимизация инвестиционного портфеля
38. Задачи оптимизации расписаний
39. Три класса моделей принятия решений

40. Определение риска
41. Оценка и анализ рисков на основе вероятностных моделей
42. Модели принятия решений в условиях риска. Критерий ожидаемого дохода
43. Модели принятия решений в условиях неопределенности. Типы применяемых критериев, их особенности.

Шкала оценивания

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено»	<p>Умеет планировать работы по технической эксплуатации и обслуживанию объектов недвижимости.</p> <p>Умеет планировать трудоемкость и продолжительность выполнения технического обслуживания и текущего ремонта, проводить расчет потребности в рабочих и материалах для их выполнения.</p> <p>Имеет навыки разработки плана мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности объектов недвижимости.</p> <p>Применяет методы учета и мероприятия по сокращению расходов энергоресурсов.</p> <p>Умеет определять существенные условия договора подряда на выполнение строительных работ</p> <p>Умеет разрабатывать планы проведения комплекса работ по эксплуатации и обслуживанию общего имущества многоквартирного дома</p> <p>Умеет анализировать выполнение плана деятельности подразделения по эксплуатации и обслуживанию общего имущества</p> <p>Умеет оценивать результаты исполнения договоров подрядными и ресурсоснабжающими организациями по технической эксплуатации и обслуживанию общего имущества многоквартирного дома</p> <p>Умеет составлять служебные задания руководителям проектных и рабочих групп по достижению показателей развития жилищного фонда</p> <p>Умеет анализировать и обобщать информацию об энергосбережении, информационных и инновационных технологиях в жилищном фонде</p> <p>Умеет анализировать современное состояние законодательной и нормативно-правовой базы в области энергосбережения, внедрения информационных и инновационных технологий в жилищной сфере</p> <p>Владеет навыками применения финансовых методов оценки принятия управленческих решений при выборе проектов</p> <p>Умеет строить модели денежных потоков деятельности компании по реализации проекта в сфере недвижимости</p> <p>Владеет навыками инвестиционного анализа</p>
«не зачтено»	- распознает основные типы организационных структур

4.4. Методические материалы

Типовые варианты контрольных заданий

1. Типовой вариант контрольного задания по теме:

«Первичный анализ выборки статистических наблюдений. Вычисление основных числовых характеристик исследуемых экономических показателей (средняя, медиана, мода, стандартное отклонение, дисперсия).»

В таблице представлена выборка о квартирах, предлагаемых к продаже в г. Берлине.

Цена кв-ры в EUR	Цена 1 кв.м.	Число комнат	Площадь квартиры	Этаж	Возраст
25 000	893	1	28	2	32
27 500	1 019	1	27	6	21
32 000	941	1	34	1	89
33 000	1 000	1	33	3	40
34 500	841	1	41	3	86
34 500	958	1	36	4	109
112 000	1 493	3	75	3	51
42 000	1 273	1	33	3	29
49 500	1 269	1	39	4	36
64 000	1 103	2	58	2	42
69 000	2 156	1	32	8	52
88 550	1 362	2	65	3	19
147 800	1 895	2	78	2	18
257 500	2 044	3	126	1	18
62 000	1 632	1	38	3	39
167 000	1 347	4	124	1	104
131 586	812	5	162	3	71
65 550	705	3	93	2	59
153 000	3 060	2	50	1	102
115 000	1 742	2	66	2	109
97 750	978	2	100	1	99
105 800	1 763	2	60	2	49
102 350	1 706	2	60	2	103
72 000	1 412	2	51	2	39
108 100	1 257	3	86	4	112
160 500	1 726	3	93	2	89
120 750	1 725	3	70	4	78
74 000	1 423	2	52	3	46
172 500	2 695	2	64	4	109
72 500	954	2	76	3	109

Требуется. Используя приведенную статистику

1. Найти выборочные оценки для средних и медианных значений цен квартир, стоимости одного квадратного метра жилья, площади квартир и возраста строений.
2. Найти выборочные стандартные отклонения и дисперсии для перечисленных характеристик.
3. Построить доверительные интервалы для истинных значений средних с уровнем доверительной вероятности 95%.

4. Выяснить, какие из приведенных квартир можно приобрести в Берлине, если продать в Москве однокомнатную квартиру в спальном районе, площадью 33 кв. м по цене 5500 долларов за кв. м.

Указание. Расчеты провести в MS Excel с использованием инструментов надстройки «Пакет анализа» и стандартных функций Excel.

2. Типовой вариант контрольного задания по теме:

«Построение эмпирических распределений для исследуемых экономических показателей. Метод группировки. Проверка статистических гипотез о соответствии эмпирических распределений теоретическому закону распределения».

Собранная менеджером статистика недельных продаж мобильных телефонов (шт.) в салоне сотовой связи приведены в таблице.

1170	1120	1581	1277
1332	1418	1949	1403
1471	1187	1041	930
1826	1309	1643	1288
1440	1421	1329	1407
1119	1020	1400	1442
2150	1340	1459	1823
1428	1603	1699	1237
1470	1783	1618	1431
2230	1419	2162	1373
949	1539	1634	1637
1752	1648	1978	640

На основе имеющейся выборки

1. Построить эмпирический ряд распределения для случайной величины – «недельный объем продаж» (используя метод группировки данных).
2. По виду эмпирического распределения выбрать подходящий теоретический закон распределения (нормальный, экспоненциальный, равномерный)
3. Используя выбранный теоретический закон распределения
 - а) оценить вероятность того, что объемы недельных продаж составят не менее 1540 шт.
 - б) оценить вероятность того, что объемы недельных продаж превысят 1800 шт.
 - в) оценить вероятность того, что объемы недельных продаж будут находиться в диапазоне от 1400 до 1700 шт.

Указание. Расчеты провести в MS Excel с использованием инструментов надстройки «Пакет анализа» и стандартных функций Excel.

3. Типовой вариант контрольного задания по теме:

“Выявление статистических зависимостей между исследуемыми показателями и факторами. Корреляционная матрица и ее содержательный смысл.”

Для определения стоимости проектируемой мебельной фабрики была собрана статистика по фабрикам-аналогам, которая приведена в таблице и отобраны факторы, которые по мнению аналитиков определяют ее рыночную стоимость:

- объем перерабатываемой древесины – x_1 (кубометров/месяц),

- число единиц задействованного энергоемкого оборудования - x_2 ,
- среднеемесячное число рабочих смен - x_3 ,
- численность персонала - x_4 .

Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
142	2310	2	2	20
144	2333	2	2	12
151	2356	3	1,5	33
150	2379	3	2	43
139	2402	2	3	53
169	2425	4	2	23
126	2448	2	1,5	99
143	2471	2	2	34
163	2494	3	3	23
169	2517	4	4	55
149	2540	2	3	22

Требуется

1. Установить, существует ли взаимосвязь между перечисленными факторами и стоимостью.
2. Оценить степень влияния каждого из факторов на стоимость фабрики
3. Выявить те из них, которые являются наиболее весомыми с точки зрения влияния на стоимость.
4. Выяснить – существует ли взаимосвязь факторов между собой.

Указание. Расчеты провести в MS Excel с использованием инструментов надстройки «Пакет анализа» и стандартных функций Excel.

4. Типовой вариант контрольного задания по теме: “факторный анализ”.

Менеджер размещает рекламу о своем торговом центре в сети интернет. Для оценки эффективности рекламы он сопоставил месячные затраты на рекламу с объемами продаж, которые свел в таблицу.

Затраты на рекламу (тыс. дол)	Объемы продаж (тыс. дол)
0	95
1	95
2	137
3	136
4	137
5	190
6	195
7	223
8	291
9	317
10	327

11	385
12	490

Требуется.

Используя выборку

1. Построить точечную диаграмму, графически иллюстрирующую влияние рекламных затрат (х) на объемы продаж (у).
2. На основе точечной диаграммы выбрать тип модели регрессии (линии тренда) - линейная, полиномиальная, степенная, логарифмическая.
3. Построить с помощью МНК однофакторную регрессионную модель, количественно характеризующую влияние затрат на рекламу (х) на объемы продаж (у).
4. Найти величину коэффициента детерминации (R-квадрат).
5. Оценить качество полученной регрессионной модели и ее пригодность для анализа и прогнозирования.
6. Используя регрессионную модель, оценить - каковы будут объемы продаж при затратах на рекламу 7,5 тыс.дол.; 15 тыс.дол.

5. Типовой вариант контрольного задания по теме:

“Многофакторная регрессия. Метод наименьших квадратов для построения линейных многофакторных регрессионных моделей. Оценка качества многофакторной регрессионной модели. Анализ остатков.”

В таблице представлены 30 предложений о продаже квартир (вторичный рынок) в г. Москве, в районе станции метро «Университет». Выборка содержит стоимость квартир, а также факторы, предположительно влияющие на стоимость квартир – общую площадь (кв.м.), расстояние от метро пешком (мин.), площадь кухни (кв. м), количество комнат, этаж и этажность зданий.

У	Факторы					
Стоимость	Общая площадь (м2)	Расстояние от метро пешком мин.	Площадь кухни (м2)	Количество комнат	Этаж	Этажность дома
\$493973	62	15	9	2	1	8
\$242112	40	15	10	1	7	22
\$256736	45	5	12	1	12	20
\$339607	51	15	7	2	16	22
\$536221	73	10	9	3	4	8
\$412728	90	5	15	2	2	16
\$373730	55	10	11	2	7	9
\$167366	36	15	9	1	7	9
\$214488	35	7	10	1	3	16
\$272985	65	10	8	3	4	12
\$487474	57	5	9	2	3	9
\$779958	72	1	16	2	4	14
\$181990	33	5	7	1	7	10
\$415977	73	5	8	3	8	8
\$318483	57	15	10	2	2	8
\$250236	43	1	10	1	10	22

\$204739	32	20	6	1	6	9
\$473499	67	5	20	2	18	23
\$357481	58	10	9	2	2	7
\$259986	45	7	6	2	4	8
\$406228	65	15	9	3	7	8
\$333107	54	7	9	2	3	8
\$536221	80	10	9	3	3	8
\$398103	58	10	10	2	5	9
\$185240	30	5	6	1	2	10
\$172208	32	10	5	1	5	5
\$476975	72	10	8	3	1	8
\$341332	59	10	10	2	4	23
\$390080	77	7	9	3	2	5
\$550946	82	10	16	2	3	22

Требуется:

- 1.Выяснить, какие из факторов в наибольшей степени, влияют на стоимость квартир.
- 2.Оценить степень этого влияния.
- 3.Построить многофакторную линейную регрессионную модель для оценки стоимости квартиры в зависимости от ее характеристик.
- 4.Оценить качество построенной модели.
- 5.

6. Типовые варианты контрольных заданий по темам 5-7.

Модели и задачи линейного программирования

Задачи оптимального планирования.

Фирма «Дачстрой», имеющая собственную производственную базу, располагая бригадами монтажников и отделочников, производит и устанавливает «под ключ» каркасные и брусовые дачные домики пяти типов А, Б, С, Д, Е.

Каждый дом требует определенных трудозатрат: для производства комплектующих; для монтажа домиков; для внутренней отделки:

Тип дачного дома	Трудозатраты (чел.дней)			Доход (тыс. руб.)
	Производство комплектующих	Монтаж (сборка) домов	Чистовая (внутр.) отделка	
А	50	19	47	480
Б	10	9	33	240
С	70	48	54	500
Д	60	31	49	480
Е	40	17	30	370

Производственные мощности фирмы и ее штатный персонал дают возможность *ежемесячно* выделять 4600 человеко-дней на производство комплектующих, 3900 человеко-дней на монтаж и сборку домов и 4000 человеко-дней на отделку и сдачу объектов «под ключ». В начале года фирме удалось подписать долгосрочные контракты на *ежемесячную* поставку нескольким дачным поселкам 10 домов серии А; 12 домиков серии С; 7 домиков серии Д.

Доход, который получает фирма от реализации каждого типа домиков, приведен в таблице.

Вопросы:

1. Как сформировать оптимальную месячную программу выпуска домиков, чтобы выполнить контрактные обязательства, уложиться в имеющиеся возможности по трудовым ресурсам и получить максимально возможный доход?
2. Сколько домиков каждого типа необходимо производить фирме ежемесячно, чтобы ее доход был максимальным?
3. Какова величина максимального дохода?
4. Как изменится оптимальная производственная программа и доход, если фирме удастся найти дополнительные возможности и выделить для производства комплектующих не 4600, а 5500 человеко-дней?

Модели и задачи транспортного типа.

На складах №1, №2, №3 имеются запасы продукции в количествах 90, 400 и 110 тонн соответственно. Продукцию необходимо доставить к потребителям П1, П2, П3, заявки которых составляют 140, 300 и 160 тонн. Склады и потребители расположены в различных районах города, поэтому расстояния между каждой парой из них различно. Соответственно транспортные расходы по перевозке товара с i -го склада к j -му потребителю также различны. Стоимость доставки единицы товара (одной тонны) от каждого склада к каждому потребителю в условных денежных единицах (уд.е.) известна и представлена в таблице.

Склады	Потребители		
	П 1	П 2	П 3
Склад № 1	2	5	2
Склад № 2	4	1	5
Склад № 3	3	6	8

Составьте

x_{ij}

оптимальный план перевозок – определите количество груза x_{ij} , которое должно быть вывезено из каждого i -го склада и доставлено к каждому j -му потребителю. При этом, с одной стороны, должна быть обеспечена доставка грузов всем потребителям в соответствии с их заявками, а с другой стороны, весь товар должен быть полностью вывезен со складов. План перевозок должен быть таким, чтобы совокупная стоимость транспортных издержек была минимальной.

Модели и задачи распределительного типа

Ремонтно-строительная фирма получила заказы на ремонт 5 объектов. Для выполнения работ она может привлечь 5 бригад отделочников. Каждая из бригад оценила объемы работ и дала следующие сроки выполнения заказов (человеко-дней) – табл.8.3

Требуется:

- 1) распределить объекты между бригадами так, чтобы суммарное количество человекодней, затраченное на ремонт всех 5 объектов, было минимальным;
- 2) выяснить, сколько человеко-дней будет затрачено на ремонт всех объектов при оптимальном распределении бригад;
- 3) установить, какой из объектов следует поручить бригаде Волкова.

Бригада	Объект				
	1	2	3	4	5
Иванова	43	24	35	62	35

<i>Петрова</i>	45	21	38	58	33
<i>Сидорова</i>	51	29	36	61	38
<i>Волкова</i>	47	27	35	60	39
<i>Козлова</i>	48	26	37	59	39

Модели оптимального распределения финансов

Инвестиционная компания рассматривает в качестве возможных объектов для инвестирования четыре проекта. Проект А может принести прибыль 23 тысячи долларов, проект Б – 20 тысяч долларов, проект С – 19 тысяч долларов, проект Д – 22 тысячи долларов. Проекты могут быть реализованы в течение одного года и требуют поквартального финансирования. Необходимые объемы инвестиций приведены в таблице.

Возможности компании позволяют ей инвестировать в первом квартале не более 30 тысяч долларов, во втором не более 32, в третьем не более 36 и в четвертом не более 37 тысяч долларов.

Проект	Потребность в средствах тыс. \$				Ожидаемая прибыль
	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	
А	10,8	10,8	13,5	13,5	23,0
Б	9,45	12,15	12,15	14,85	20,0
С	6,75	9,45	12,15	14,85	19,0
Д	12,15	10,8	9,45	8,1	22,0
<i>Доступные средства</i>	<i>30</i>	<i>32</i>	<i>36</i>	<i>37</i>	

Какие из проектов целесообразно выбрать и какое количество средств потребуется в каждом квартале для того, чтобы получить максимальную прибыль?

Задачи оптимизации расписаний

Управляющий офисным центром задался целью оптимизировать расписание работы сотрудников клининговой службы – уборщиц. Исходя из реальной загруженности центра людьми – посетителями и постоянными сотрудниками, он разбил сутки на шесть периодов (смен) по 4 часа и определил для каждой смены идеальное с его точки зрения количество уборщиц, необходимых для обслуживания центра (см. таблицу).

Основная трудность заключалась в том, что в соответствии с требованиями трудового законодательства каждая уборщица должна была работать по непрерывному восьмичасовому графику с обязательным отдыхом между сменами не менее 16 часов.

Смена	Время	«Идеальное» число уборщиц
1	0.00 - 4.00	4
2	4.00 - 8.00	8
3	8.00 - 12.00	12
4	12.00 - 16.00	14
5	16.00 - 20.00	12
6	20.00 - 24.00	4

Как составить оптимальное расписание – сколько и в какую смену назначить людей, чтобы:

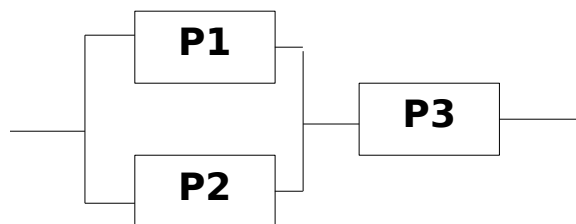
- обеспечить присутствие в каждый из периодов нужного («идеального») количества уборщиц;
- соблюсти требования трудового законодательства;
- добиться того, чтобы общее количество уборщиц, занятых в течение суток, а, следовательно, и издержки по оплате их труда были минимальны?

7. Типовые варианты контрольных заданий по теме 8

«Модели принятия решений в условиях риска и неопределенности»

Задача 1.

Цепочка поставок товара построена по приведенной схеме. На первом этапе два независимых поставщика (№ 1 и № 2) доставляют однотипный товар на промежуточный склад. Далее транспортная компания (№ 3) забирает его со склада и доставляет заказчику. Надежность поставщиков и транспортной компании, с точки зрения своевременности доставки товаров, в оговоренный контрактным срок, известна и составляет $P_1 = 0,8$; $P_2 = 0,7$; $P_3 = 0,95$.



1. Оцените надежность цепочки поставок.
2. Какова вероятность получения заказчиком товара в срок?

Задача 2.

Покупатель взял кредит в банке со сроком погашения 1 год. Возможность своевременного погашения кредита он оценил исходя из того, что, как ему казалось, имеются веские основания полагать, что его доходы в течение года не уменьшатся, он и жена будут иметь работу, число членов семьи за этот период не увеличится. Вероятности соответствующих событий были оценены им самим следующим образом

- (А) покупатель не окажется безработным – $P=0,95$;
- (Б) доходы главы семьи не снизятся в течение года – $P=0,9$;
- (С) жена не окажется безработной – $P=0,95$;
- (Д) доходы жены не снизятся в течение года – $P=0,8$;
- (Е) число членов семьи не увеличится – $P=0,95$.

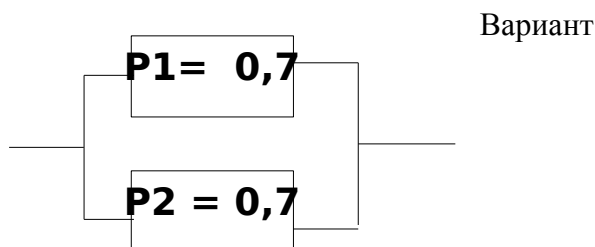
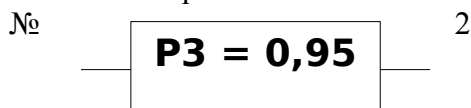
Выясните:

1. Какова вероятность возврата кредита в срок?
2. Прав ли покупатель, полагая, что шансы своевременного возврата кредита у него высоки и ему не о чем беспокоиться?
3. Какими будут риски невозврата кредита для банка
 - а) без гарантов по кредиту
 - б) в случае, если он потребует привлечь гаранта с такой же степенью «надежности», как и заемщик?

Задача 3.

У компании, производящей некоторое оборудование есть возможность выбора 2-х поставщиков однотипных комплектующих из трех претендентов. Надежность выполнения фирмами-претендентами контрактных обязательств известна и оценивается следующим образом $P_1 = 0,7$; $P_2 = 0,7$; $P_3 = 0,95$.

Вариант № 1.



Выясните:

1. Какие из фирм следует выбрать и как следует организовать работу с ними – поручив поставку комплектующих только одной, более надежной фирме (вариант № 1) или распределить заявку пополам между двумя менее надежными фирмами (вариант № 2)?
2. Существуют ли другие более надежные варианты организации поставок?

Задача 4.

Владелец газетного киоска среди прочего еженедельно закупает и продает газету «Аргументы и Факты». На основании своего прежнего опыта он знает, что количество продаваемых в течение недели газет колеблется от 0 до 3 экземпляров. Для анализа ситуации он создал таблицу, указав в ней возможный спрос на газету (состояния внешней среды) и свои возможные решения (количество закупаемых газет). Для каждого решения и спроса были подсчитаны возможные доходы или убытки (платежи), которые он также поместил в таблицу.

<i>Решени е</i>	Состояние природы (спрос)			
	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
0	0	-4	-8	-12
1	-8	8	4	0
2	-16	0	16	12
3	-24	-8	8	24

Статистика продаж не позволяла ему оценить вероятности того, насколько часто покупают 0, 1, 2 или 3 газеты. В связи с чем, ситуация со спросом, отличалась полной неопределенностью.

Используя критерии, применяемые в моделях принятия решений в условиях неопределенности, выясните – сколько газет следует закупать на продажу, чтобы принятое решение оказалось наилучшим с различных точек зрения?

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Преподаватель информирует обучающихся о применяемой системе текущего контроля успеваемости на первом занятии, а также доводит до обучающихся информацию о результатах текущего контроля успеваемости во время аудиторных занятий и консультаций.

Текущий контроль успеваемости проводится в письменной и устной формах.

Практические занятия дисциплины предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;

- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к зачету. К зачету необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале изучения учебной дисциплины познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем формируемых знаний и умений, которыми студент должен овладеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

Обучающиеся обязаны посещать все предусмотренные учебным планом занятия и присутствовать на всех мероприятиях текущего контроля успеваемости, предусмотренных рабочей программы дисциплины.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида. Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств. Допускается присутствие на занятиях ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушением зрения проводится устно, при этом текст заданий предоставляется в форме, адаптированной для лиц с нарушением зрения (укрупненный шрифт), при оценке используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции. При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype). Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для

проведения процедуры зачета. В таком случае вопросы к зачету и практическое задание выбираются самим преподавателем.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература.

1. Грибовский С.В. Математические методы оценки стоимости недвижимого имущества Финансы и статистика 2014
<http://www.iprbookshop.ru/18815>
2. Тепман Л.Н. Оценка недвижимости ЮНИТИ-ДАНА 2015
<http://www.iprbookshop.ru/34902>
3. В.А. Колемаев Математические методы и модели исследования операций ЮНИТИ-ДАНА 2015 <http://www.iprbookshop.ru/40459>

6.2. Дополнительная литература.

1. Математические методы исследования Кемеровский государственный университет культуры и искусств 2012
<http://www.iprbookshop.ru/2202>
2. Эконометрика. Кн. 1. Ч 1, 2: учебник / В.П. Носко. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2011. – 672 с.
3. Эконометрика. Кн. 2. Ч 3, 4: учебник / В.П. Носко. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2011. – 576 с.
4. Экономическое моделирование в Microsoft Excel. Мур Дж., Уэдерфорд Л. и др. Пер. с английского. М. – Издательский дом «Вильямс», 2012. – 1024 с.
5. Практическая бизнес-статистика. Сигел. Э.: Пер. с англ. М. – Издательский дом «Вильямс», 2012. – 1056 с.

6.3. Интернет-ресурсы, справочные системы.

1. www.yandex.ru / - Поисковая система
2. www.busineslearning.ru / - Система дистанционного бизнес образования
3. www.test.specialist.ru / - Центр компьютерного обучения МГТУ им. Н. Э. Баумана

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

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

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Академия проводит постоянную работу по созданию и системному улучшению условий получения образования людьми с ограниченными возможностями здоровья. В настоящее время здания и территории Академии оснащены лифтами для перевозки инвалидов в колясках, порядка 80% аудиторий и компьютерных классов имеют двери, соответствующие требованиям нормативов, оборудованы пандусы при входе в здания, а также внутри учебных корпусов и общежития, имеются специальные туалеты.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. 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 организации, так и вне ее.

Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Организован доступ к следующим электронным ресурсам:

[Bloomberg](#)

[EBSCO Publishing](#)

[eLIBRARY.RU](#)

[Emerging Markets Information Service](#)

[Google Scholar \(Google Академия\)](#)

[IMF eLibrary -](#)

[JSTOR](#)

[New Palgrave Dictionary of Economics - Электронный словарь.](#)

[OECD iLibrary](#)

[Oxford Handbooks Online](#)

[Polpred.com Обзор СМИ](#)

[Science Direct - Журналы издательства Elsevier по экономике и эконометрике, бизнесу и финансам, социальным наукам и психологии, математике и информатике;](#)

[SCOPUS](#)

[Web of Science](#)

[Wiley Online Library](#)

[World Bank Elibrary](#)

[Архивы научных журналов NEICON](#)

[Интернет-сервис «Антиплагиат»](#)

[Система Профессионального Анализа Рынков и Компаний «СПАРК»](#)

[ЭБС Издательства "Лань"](#)

[ЭБС Юрайт](#)

[Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников»](#)

